MANUALE UTENTE

MULTIPROTOCOL “KEY-C” GATEWAYS SERIES

MODBUS TO CLOUD (MQTTs/HTTPs) GATEWAYS

SENECA S.r.l.
Via Austria 26 – 35127 – Z.I. - PADOVA (PD) - ITALY
Tel. +39.049.8705355 – 8705355 Fax +39 049.8706287 +
www.seneca.it

ORIGINAL INSTRUCTIONS

ATTENZIONE

SENECA non garantisce che tutte le specifiche e/o gli aspetti del prodotto e del firmware, ivi incluso, risponderanno alle esigenze dell'effettiva applicazione finale pur essendo, il prodotto di cui alla presente documentazione, rispondente a criteri costruttivi secondo le tecniche dello stato dell'arte.
L'utilizzatore si assume ogni responsabilità e/o rischio segnatamente alla configurazione del prodotto per il raggiungimento dei risultati previsti in relazione all'installazione e/o applicazione finale specifica.
SENECA, previ accordi al caso di specie, può fornire attività di consulenza per la buona riuscita dell'applicazione finale, ma in nessun caso può essere ritenuta responsabile per il buon funzionamento della stessa.
Il prodotto SENECA è un prodotto avanzato, il cui funzionamento è specificato nella documentazione tecnica fornita con il prodotto stesso e/o scaricabile, anche in un momento antecedente all'acquisto, dal sito internet www.seneca.it.
SENECA adotta una politica di continuo sviluppo riservandosi, pertanto, il diritto di effettuare e/o introdurre - senza necessità di preavviso alcuno – modifiche e/o miglioramenti su qualsiasi prodotto descritto nella presente documentazione.
Il prodotto quivi descritto può essere utilizzato solo ed esclusivamente da personale qualificato per la specifica attività ed in conformità con la relativa documentazione tecnica avendo riguardo, in particolare modo, alle avvertenze di sicurezza.
Il personale qualificato è colui che, sulla base della propria formazione, competenza ed esperienza, è in grado di identificare i rischi ed evitare potenziali pericoli che potrebbero verificarsi nell'utilizzo di questo prodotto.
I prodotti SENECA possono essere utilizzati esclusivamente per le applicazioni e nelle modalità descritte nella documentazione tecnica relativa ai prodotti stessi.
Al fine di garantire il buon funzionamento e prevenire l'insorgere di malfunzionamenti, il trasporto, lo stoccaggio, l'installazione, l'assemblaggio, la manutenzione dei prodotti SENECA devono essere eseguiti nel rispetto delle avvertenze di sicurezza e delle condizioni ambientali specificate nella presente documentazione.
La responsabilità di SENECA in relazione ai propri prodotti è regolata dalle condizioni generali di vendita scaricabili dal sito www.seneca.it.
SENECA e/o i suoi dipendenti, nei limiti della normativa applicabile, non saranno in ogni caso ritenuti responsabili di eventuali mancati guadagni e/o vendite, perdite di dati e/o informazioni, maggiori costi sostenuti per merci e/o servizi sostitutivi, danni a cose e/o persone, interruzioni di attività e/o erogazione di servizi, di eventuali danni diretti, indiretti, incidentali, patrimoniali e non patrimoniali, consequenziali in qualsiasi modalità causati e/o cagionati, dovuti a negligenza, imprudenza, imperizia e/o altre responsabilità derivanti dall'installazione, utilizzo e/o impossibilità di utilizzo del prodotto.

CONTACT US	
Technical support	supporto@seneca.it
Product information	commerciale@seneca.it

Document revisions

DATE	REVISION	NOTES	AUTHOR
14/02/2025	0	Prima revisione	MM
24/02/2025	1	Aggiunto capitolo sul significato dei led	MM
01/07/2025	2	Aggiunte regole logiche Aggiunto datalogger Aggiunto Cloud Seneca Cloudbox 2 Riscirttura del documento	MM
06/10/2025	3	Modificato calcolo per numero di log in flash. Aggiunta la scalatura dei TAG Aggiunta la gestione dei gruppi di campionamento Aggiunta la modifica da Cloud del tempo di campionamento dei gruppi Modificato Schema a blocchi di funzionamento	MM
17/03/2026	4	Fix funzionamento delle azioni delle regole logiche con period = 0 Allineato al firmware rev 119	MM
15/04/2026	5	Fix supporto modbus TCP-IP client remoti Fix errori di battitura vari Fix supporto modbus TCP-IP server Fix scritture da cloud verso dispositivo Fix schema funzionamento dei timer Eliminata modalità invio su cambio valore Aggiunti capitoli sui certificati, invio messaggi, sincronizzazione dell'orologio Spiegata la funzione watchdog Fix diagnostica Aggiornati i print screen all'ultima versione firmware 119 Specificato il comportamento dell'initial value Spiegato meglio il concetto di tag e dei suoi stati Allineate le tabelle per la pubblicazione su cloud aggiornate alla versione firmware 119 e inseriti esempi di pubblicazione.	MM

INDICE

1. DESCRIZIONE

I prodotti Z-KEY-C, R-KEY-LT-C, Z-KEY-2ETH-C permettono di acquisire i dati da bus seriali o ethernet basati su protocolli Modbus e di inviarli ai cloud con il protocollo MQTTs o https.
È anche supportata la scrittura da cloud verso Modus.

1.1. ProtocolII MODBUS, MQTTs, HTTPs

I protocolli Modbus supportati sono:
Modbus RTU Master
Modbus RTU Slave
Modbus ASCII Master
Modbus ASCII Slave
Modbus TCP-IP Server
Modbus TCP-IP Client
Per ulteriori informazioni su questi protocolli, consultare il sito web delle specifiche Modbus:
http://www.modbus.org/specs.php

Il protocollo MQTT supportato è la versione 3.1.1

Il protocollo HTTPS per la pubblicazione dei tag su cloud si basa su API Rest

Il protocollo TLS supportato è la versione 1.2

Certificati delle chiavi secondo standard X.509

1.2. CARATTERISTICHE DELLE PORTE DI COMUNICAZIONE DELLA SERIE "KEY"

PRODOTTO	*NR PORTE ETHERNET*	*NR PORTE SERIALI*	*PORTE SERIALI ISOLATE*
Z-KEY-C	1	2	Sì, entrambe le porte
R-KEY-LT-C	1	1	NO
Z-KEY-2ETH-C	2	2	Sì, entrambe le porte

2. REVISIONE HARDWARE DEL DISPOSITIVO

In un'ottica di miglioramento continuo Seneca aggiorna e rende sempre più sofisticato l'hardware dei suoi dispositivi. È possibile conoscere la revisione hardware di un prodotto tramite l'etichetta posta nel fianco del dispositivo.
Un esempio di etichetta del prodotto R-KEY-LT è il seguente:

Nell'etichetta è anche riportata la revisione di firmware presente nel dispositivo (in questo caso 2.0.1.0) al momento della vendita, la revisione hardware (in questo caso) è la E00.
Per migliorare le prestazioni o per estendere le funzionalità Seneca consiglia di aggiornare il firmware all'ultima versione disponibile (si veda nel sito www.seneca.it la sezione dedicata al prodotto).

3. TECNOLOGIA FLEX PER IL CAMBIO DI PROTOCOLLO

I dispositivi della serie KEY, a partire dalla revisione hardware indicata nella tabella seguente, includono la tecnologia Flex.

GATEWAY	*TECNOLOGIA FLEX SUPPORTATA DALLA REVISIONE HARDWARE*
Z-KEY	"G00"
R-KEY-LT	"E00"
Z-KEY-2ETH	"C00"

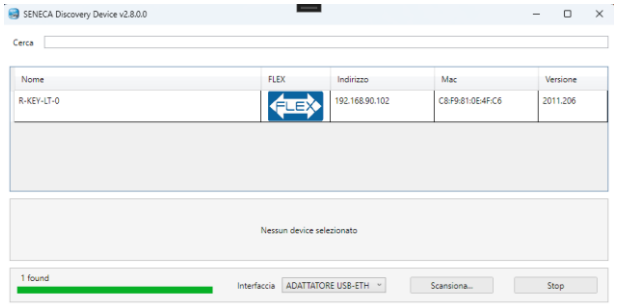
Flex permette di cambiare a piacimento la combinazione dei protocolli di comunicazione industriale supportati dai gateway tra un elenco di quelli disponibili, lo sviluppo è in continuo aggiornamento, per una lista esaustiva fare riferimento alla pagina:
https://www.seneca.it/flex/

Alcuni esempi di protocolli supportati sono:

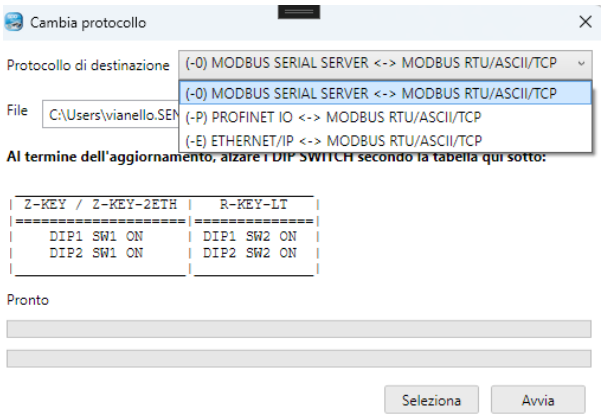
Il gateway diventa quindi "universale" e compatibile con i sistemi Siemens oppure Rockwell oppure Schneider etc...senza la necessità di acquistare hardware differenti.

3.1. CAMBIO DEI PROTOCOLLI CON IL SOFTWARE SENECA DISCOVERY DEVICE

Dalla revisione 2.8 il software Seneca Discovery Device individua i dispositivi che supportano la tecnologia "Flex":



Ad esempio nel caso in figura è possibile premere il pulsante "Cambio Protocollo" e selezionare il protocollo di destinazione tra quelli in elenco:



Alla fine dell'operazione portare (solo alla prima accensione) i dip 1 e 2 a "ON" per forzare il dispositivo a default (vedi anche il capitolo "RIPRISTINO DEL DISPOSITIVO ALLA CONFIGURAZIONE DI FABBRICA").

Fare sempre riferimento al manuale user del protocollo di comunicazione installato nel dispositivo scaricandolo dal sito Seneca.

4. SIGNIFICATO DEI LED

I dispositivi sono dotati di led il cui significato è il seguente:

4.1. LED MODELLO Z-KEY-C

LED	*STATO*
PWR	***Acceso fisso***: dispositivo alimentato e indirizzo IP impostato ***Lampeggiante:*** indirizzo IP non ancora impostato ***Spento:*** dispositivo non alimentato
COM	***Acceso fisso***: nessun errore di connessione al cloud ***Lampeggiante:*** errore di connessione al cloud (per maggiori dettagli sull'errore fare riferimento alla pagina status del webserver) ***Spento:*** dispositivo non alimentato
TX1	***Lampeggiante:*** trasmissione dati su porta seriale #1 ***Spento:*** nessuna trasmissione su porta seriale #1
RX1	***Lampeggiante:*** ricezione dati su porta seriale #1 ***Acceso fisso:*** verificare il cablaggio della porta seriale #1 ***Spento:*** nessuna ricezione su porta seriale #1
TX2	***Lampeggiante:*** trasmissione dati su porta seriale #2 ***Spento:*** nessuna trasmissione su porta seriale #2
RX2	***Lampeggiante:*** ricezione dati su porta seriale #2 ***Acceso fisso:*** verificare il cablaggio della porta seriale #2 ***Spento:*** nessuna ricezione su porta seriale #2
ETH ACT (VERDE)	***Lampeggiante:*** presenza di dati sulla porta ethernet ***Acceso fisso:*** porta ethernet connessa ma nessuna presenza di dati ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet
ETH LNK (GIALLO)	***Acceso fisso:*** cavo ethernet connesso ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet

4.2. LED MODELLO R-KEY-LT-C

LED	*STATO*
PWR	***Acceso fisso***: dispositivo alimentato e indirizzo IP impostato ***Lampeggiante:*** indirizzo IP non ancora impostato ***Spento:*** dispositivo non alimentato
COM	***Acceso fisso***: nessun errore di connessione al cloud ***Lampeggiante:*** errore di connessione al cloud (per maggiori dettagli sull'errore fare riferimento alla pagina status del webserver) ***Spento:*** dispositivo non alimentato
TX	***Lampeggiante:*** trasmissione dati su porta seriale ***Spento:*** nessuna trasmissione su porta seriale
RX	***Lampeggiante:*** ricezione dati su porta seriale ***Acceso fisso:*** verificare il cablaggio della porta seriale ***Spento:*** nessuna ricezione su porta seriale
ETH ACT (VERDE)	***Lampeggiante:*** presenza di dati sulla porta ethernet ***Acceso fisso:*** porta ethernet connessa ma nessuna presenza di dati ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet
ETH LNK (GIALLO)	***Acceso fisso:*** cavo ethernet connesso ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet

4.3. LED MODELLO Z-KEY-2ETH-C

LED	*STATO*
PWR	***Acceso fisso***: dispositivo alimentato e indirizzo IP impostato ***Lampeggiante:*** indirizzo IP non ancora impostato ***Spento:*** dispositivo non alimentato
COM	***Acceso fisso***: nessun errore di connessione al cloud ***Lampeggiante:*** errore di connessione al cloud (per maggiori dettagli sull'errore fare riferimento alla pagina status del webserver) ***Spento:*** dispositivo non alimentato
TX1	***Lampeggiante:*** trasmissione dati su porta seriale #1 ***Spento:*** nessuna trasmissione su porta seriale #1
RX1	***Lampeggiante:*** ricezione dati su porta seriale #1 ***Acceso fisso:*** verificare il cablaggio della porta seriale #1 ***Spento:*** nessuna ricezione su porta seriale #1
TX2	***Lampeggiante:*** trasmissione dati su porta seriale #2 ***Spento:*** nessuna trasmissione su porta seriale #2
RX2	***Lampeggiante:*** ricezione dati su porta seriale #2 ***Acceso fisso:*** verificare il cablaggio della porta seriale #2 ***Spento:*** nessuna ricezione su porta seriale #2
ET1	***Lampeggiante:*** presenza di dati sulla porta ethernet #1 ***Acceso fisso:*** porta ethernet #1 connessa ma nessuna presenza di dati ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet #1
ET2	***Lampeggiante:*** presenza di dati sulla porta ethernet #2 ***Acceso fisso:*** porta ethernet #2 connessa ma nessuna presenza di dati ***Spento:*** verificare il cablaggio della porta ethernet #2

5. PORTA ETHERNET

La configurazione di fabbrica della porta ethernet è:

IP STATICO: 192.168.90.101
SUBNET MASK: 255.255.255.0
GATEWAY: 192.168.90.1

Non devono essere inseriti più dispositivi sulla stessa rete con lo stesso ip statico.

⚠ ATTENZIONE!

NON CONNETTERE 2 O PIU' DISPOSITIVI CON LA CONFIGURAZIONE DI FABBRICA SULLA STESSA RETE ETHERNET PENA IL NON FUNZIONAMENTO DEL DISPOSITIVO (CONFLITTO DI INDIRIZZI IP 192.168.90.101)

6. AGGIORNAMENTO FIRMWARE

Al fine di migliorare, aggiungere o ottimizzare le funzionalità del prodotto, Seneca rilascia dei firmware aggiornati sulla sezione del dispositivo nel sito internet www.seneca.it

L' aggiornamento firmware viene effettuato tramite i tool Seneca oppure tramite il webserver.

⚠ ATTENZIONE!

PER NON DANNEGGIARE IL DISPOSITIVO NON TOGLIERE ALIMENTAZIONE DURANTE L'OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE.

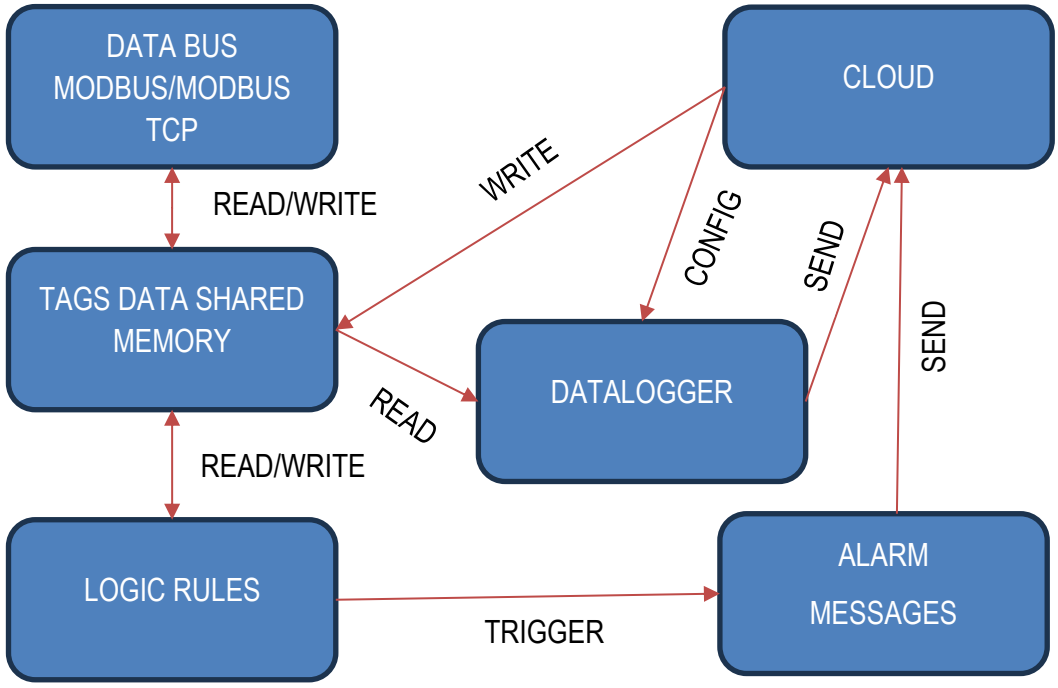
⚠ ATTENZIONE!

L'AGGIORNAMENTO FIRMWARE CANCELLERA' I DATI ACQUISITI DAL DATALOGGER, SALVARE I DATI PRIMA DI EFFETTUARE L'OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO.

7. ACQUISIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI, INVIO DI DATI E ALLARMI

I dispositivi della serie "KEY-C" permettono di acquisire dati dai bus (tramite i protocolli di comunicazione industriale modbus RTU/ASCII e modbus TCP-IP), questi dati sono salvati in una memoria condivisa (shared) e possono essere elaborati tramite scalature oppure tramite le regole logiche. Una volta elaborati i dati questi sono salvati nella memoria interna e possono essere estratti tramite il webserver oppure inviati verso i cloud o server FTP/Email etc…
Gli allarmi sono generati dalle regole logiche e possono essere inviati anch'essi ai cloud.

Si faccia riferimento al seguente al seguente schema a blocchi:



L'acquisizione dei dati (Tag) nei bus (Data Bus) avviene attraverso i protocolli industriali Modbus.
Questi dati confluiscono nella memoria condivisa (Tags Data Shared Memory), in questa memoria le regole logiche (Logic Rules) eseguono le elaborazioni dei dati.
Il datalogger acquisisce i dati elaborati dalla Shared Memory, li archivia e li spedisce al cloud.
Le regole logiche generano allarmi che possono essere inviati al Cloud in tempo reale.
Il Cloud può accedere e quindi scrivere i dati già elaborati nella memoria condivisa (Shared Memory) e può cambiare il tempo di campionamento dei gruppi nel datalogger.
La memoria condivisa dei tag è anche accessibile tramite Modbus TCP-IP, sono gestiti fino a 3 client Modbus TCP-IP remoti.

Di seguito analizzeremo i principali componenti dello schema a blocchi.

7.1. IL DATA BUS E I PROTOCOLLI INDUSTRIALI MODBUS

I dati risiedono in dispositivi esterni e devono essere connessi tramite protocolli industriali.
Il dispositivo include il protocollo modbus RTU/ASCII master e Modbus TCP-IP client in modo da potersi connettere con i più svariati produttori di terze parti. La memoria shared è anche accessibile dall'esterno sempre tramite protocollo Modbus.

7.1.1. PROTOCOLLI MODBUS

Modbus è nato come protocollo di comunicazione seriale da Modicon (azienda ora parte del gruppo Schneider Electric) per mettere in comunicazione i propri controllori logici programmabili (PLC). È diventato uno standard de facto nella comunicazione di tipo industriale, ed attualmente è uno dei protocolli di connessione più diffusi al mondo fra i dispositivi elettronici industriali. Oltre alla versione seriale i dispositivi Seneca supportano anche quella basata su Ethernet.
I protocolli Modbus supportati sono:

Protocollo Modbus RTU Master
Protocollo Modbus RTU Slave
Protocollo Modbus TCP-IP Client (max 3 server modbus tcp-ip remoti)
Protocollo Modbus TCP-IP Server (max 3 client modbus tcp-ip remoti)

Per maggiori informazioni si faccia riferimento al sito:

https://modbus.org/

Grazie a questi protocolli è possibile acquisire le variabili in memoria direttamente da dispositivi esterni Modbus RTU slave o Modbus TCP-IP server.

7.2. TAGS DATA SHARED MEMORY (MEMORIA CONDIVISA)

I dati acquisiti dai bus confluiscono nella memoria condivisa, questa memoria è accessibile dall'esterno del dispositivo con i protocolli Modbus.
Ogni dato è individuato da un nome mnemonico e da un tipo (intero, a virgola mobile etc…), così caratterizzato prende il nome di "Tag".
Su questi Tag è possibile effettuare vari tipi di elaborazioni come vedremo più avanti nel manuale.

7.3. IL DATALOGGER E LA CACHE

I Gateway della serie "KEY-C" Seneca includono un datalogger che permette di gestire fino a 300 variabili contemporaneamente (TAG). È anche possibile scalare ciascuna variabile ed effettuare ulteriori elaborazioni con le regole logiche. I dati acquisiti dal datalogger possono poi essere inviati ai diversi cloud o salvati nella memoria interna (cache).

I log della cache sono memorizzati nella memoria flash, quindi, se il trasferimento dei dati al cloud temporaneamente fallisce, questo può essere trasferito con successo in un secondo momento recuperando i dati da questa memoria interna.

Quando viene raggiunto il limite del numero di log nella cache si verifica una "rotazione", cioè i dati più vecchi vengono sovrascritti dai nuovi.
La memoria a disposizione per la cache dei log è suddivisa in 464 settori da 4Kbyte, 1 settore è utilizzato per la rotazione e quindi sono utilizzabili solo i primi 463 settori.
Il numero di campioni che è possibile salvare in memoria (NS) è dato dalla relazione:

$$NS = 463 * (DIV(\frac{4096}{10 * NTAG + 22})$$

Dove:
DIV è la divisione intera
NTAG è il numero di TAG configurati

Ad esempio impostando 100 TAG si ha:

$$NS = 463 * \left(DIV\left(\frac{4096}{(10 * 100) + 22}\right)\right) = 463 * 4 = 1852$$

La durata massima temporale del buffer delle acquisizioni dipende anche dal tempo di acquisizione, per esempio fare riferimento alla tabella:

NUMERO DI TAG	*NUMERO DI CAMPIONI*	*TEMPO DI ACQUISIZIONE [s]*	*DURATA DEL BUFFER CACHE [h]*
1	59264	30	493 ore
10	15279	30	127 ore
100	1852	30	15 ore
1	59264	60	987 ore
10	15279	60	254 ore
100	1852	60	30 ore

I dati della cache possono anche essere esportati dal webserver in formato CSV.
Quando viene eseguito un reboot i dati nella cache sono mantenuti.

ATTENZIONE !

Quando viene eseguito un aggiornamento firmware i dati della cache vengono cancellati!

ATTENZIONE !

Quando viene modificata la struttura dei TAG (aggiunto/cancellato/modificato un TAG) i dati della cache vengono cancellati!

7.4. ELABORAZIONE DEI TAG: LE REGOLE LOGICHE

I dispositivi della serie "KEY-C" hanno la possibilità di definire un insieme di regole che realizzeranno un programma. Non è necessario conoscere un linguaggio di programmazione poiché le regole sono del tipo: "Se avviene questo evento allora esegui questa operazione, altrimenti quest'altra".
Per maggiori informazioni fare riferimento ai rispettivi capitoli del presente manuale.

7.5. CONNESSIONE AI CLOUD TRAMITE TECNOLOGIA "EASY CLOUD"

La tecnologia "Easy Cloud" si basa sul protocollo MQTT e permette la connessione bidirezionale con i principali cloud disponibili.

7.6. INVIO DI ALLARMI AI CLOUD

Per le logiche dell'allarmistica dei TAG si utilizzano le regole logiche (attraverso l'azione di invio di messaggi), un allarme è composto da un testo e da alcuni placeholder che possono includere alcune informazioni del tag e della macchina.
Per maggiori informazioni fare riferimento al capitolo 10.3.

8. MODALITA' DI FUNZIONAMENTO

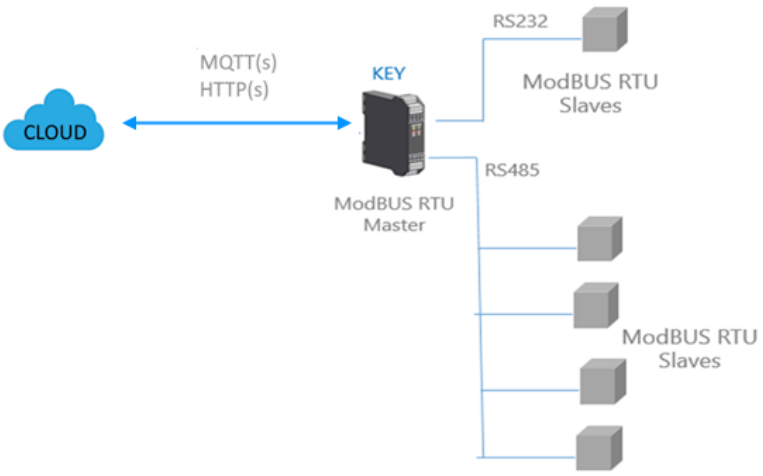
Il Gateway funziona nella modalità:

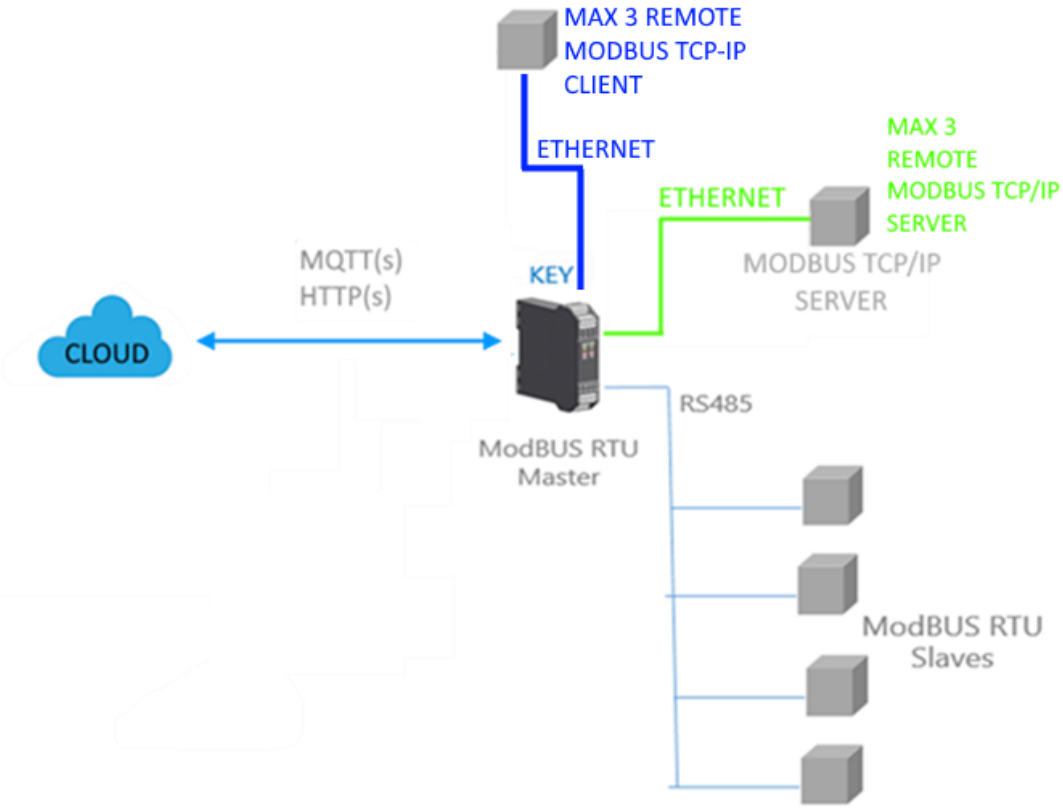
MODBUS SERIALE-ETHERNET MASTER/CLIENT TO CLOUD

8.1. MODBUS MASTER / CLIENT TO CLOUD

È possibile inviare dati da I/O di tipo Modbus RTU/ASCII Slave e/o TCP Server remoti verso un cloud (e vice versa).

Qui sotto alcuni esempi di connessione possibili:





Il Gateway, nella parte di campo funziona come un dispositivo Modbus master / Modbus Client e dall' altra parte come un client verso il broker MQTTs o server HTTPs tramite ethernet.
Le richieste Modbus verso gli slave (comandi di lettura o scrittura) vengono configurate nel dispositivo gateway attraverso la definizione di tag. Oltre ai dispositivi seriali è anche possibile connettere fino Nr 3 Modbus TCP-IP server remoti, in questo modo è possibile mescolare risorse seriali con risorse cablate su ethernet.
È Possibile scrivere i TAG (e quindi i registri Modbus) dal cloud e da Modbus TCP-IP poiché il Gateway attiva sempre un modbus TCP-IP server (supporta un massimo di 3 client remoti).

8.2. I TAG

Il Tag rappresenta una variabile (di tipo booleana, intera, floating point etc..) che può essere letta, scritta elaborata e pubblicata su cloud.
I Tag vengono aggiornati alla massima velocità possibile, il firmware ottimizza autonomamente le richieste in modo da ottenere il minor numero possibile di comandi modbus (ad esempio se si dichiarano 2 tag in lettura con indirizzi consecutivi il firmware effettuerà un'unica richiesta modbus al dispositivo slave e poi estrarrà il dato dei due tag automaticamente).
Gli stati che può assumere un Tag sono i seguenti:

STATO TAG IN LETTURA	*SIGNIFICATO*
OK	Il tag è correttamente letto/scritto
TIMEOUT	La risposta del tag è in timeout, ma verrà interrogato di nuovo al prossimo passaggio
DELAYED	Troppi fail, il polling del tag è ritardato (il tag sarà interrogato nuovamente dopo il tempo di quarantena configurato)
EXCEPTION	Risposta di eccezione del Modbus ma il tag verrà interrogato di nuovo al prossimo passaggio
CRC ERRORE	Risposta di eccezione del Modbus CRC ma il tag verrà interrogato di nuovo al prossimo passaggio

Tutti gli stati sono temporanei, nel senso che una successiva interrogazione ne azzera lo stato. Lo stato "Delayed" dirada l'acquisizione del tag in fail (tipicamente in Timeout) in modo da rallentare il meno possibile il sistema.

8.3. MODBUS TCP-IP SERVER

Per l'accesso da remoto ai Tag, nel dispositivo è a disposizione un modbus TCP-IP server.
Per accedere utilizzare un qualunque slave address da 1 a 240.
Il contenuto della memoria è riassunto nella pagina web "Status":

GATEWAY TAG NR	GATEWAY TAG NAME	GATEWAY MODBUS START REGISTER	TAG DATA TYPE	TAG VALUE	TAG READING STATUS	
1	PIPPO	40001	16BIT SIGNED	33	--	CHANGE
2	TAG2	40002	16BIT SIGNED	-17401	--	CHANGE
3	TAG3	40003	32BIT REAL MSW	3.141500	--	CHANGE
4	TAG4	40005	16BIT SIGNED	12789	--	CHANGE

Quindi, ad esempio, il tag "TAG4" è disponibile all'indirizzo holding 40005 (offset 4).

8.4. DIAGNOSTICA SEMPLIFICATA DEI TAG

La diagnostica dei tag è visualizzabile tramite registri Modbus.
Il primo indirizzo Modbus, da cui parte la diagnostica semplificata, è di default il 49001 (Holding Register 9000).
Ogni bit rappresenta un tag con il seguente significato:
1 = TAG OK
0 = TAG FAIL
Il bit meno significativo è lo stato del tag nr 1
Il successivo è lo stato del tag nr 2 e così via...
Per esempio la lettura dei seguenti registri:
49001 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 1
49002 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1
Significa: TAG 1, TAG 4, TAG17, TAG 18, TAG 19, TAG 20 OK, tutti gli altri in FAIL.
All'avvio tutti i tag sono in stato di fail (tutti a 0).

8.5. DIAGNOSTICA ESTESA DEI TAG

Quando un tag è in stato di errore è possibile avere maggiori informazioni utilizzando la diagnostica estesa.
La diagnostica estesa riserva 1 byte per ciascun tag (poiché il limite è di 300 tag, ci sono 300 byte = 150 registri Modbus per la diagnostica estesa).
Questa diagnostica si trova alla fine della diagnostica semplificata (indirizzo Modbus di partenza di default è il 49033, Holding register offest 9032).

Ogni registro Modbus contiene 2 tag, quindi ad esempio:
49033 TAG02_TAG01
49034 TAG04_TAG03
…
49182 TAG300_TAG299
49183 LAST_LOOP_TIME_COM1 [x1 ms]
49184 LAST_LOOP_TIME_COM2 [x1 ms]

Il significato del byte di diagnostica avanzata è:

VALORE BYTE	*SIGNIFICATO*	*NOTE*
0	OK	Il tag è correttamente letto/scritto
1	TIMEOUT	La risposta del tag è in timeout, ma verrà interrogato di nuovo
2	DELAYED	Troppi fail, il polling del tag è ritardato (il tag sarà interrogato nuovamente dopo il tempo di quarantena configurato)
3	EXCEPTION	Risposta di eccezione del Modbus ma il tag verrà interrogato di nuovo

4	CRC ERRORE	Risposta di eccezione del Modbus CRC ma il tag verrà interrogato di nuovo

Per esempio:

49033 0x0000
49034 0x0002

Significa che:

I TAG 1 e 2 sono OK (0x00 e 0x00)
Il TAG 03 è in stato di ritardo (0x02)
Il TAG 4 è OK (0x00)

LAST_LOOP_TIME_COMx è un registro che contiene l'ultimo tempo di interrogazione di tutti i tag seriali (in quanti di 10 ms) quindi, per esempio:

49183 25
49184 42

Significa che il loop della seriale 1 è stato di 250ms, il loop della seriale 2 è stato di 420ms.

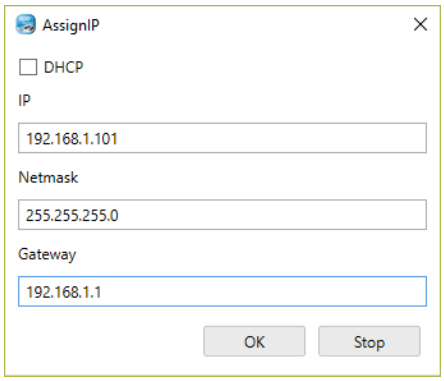
9. WEBSERVER DEI GATEWAY "-C"

9.1. GUIDA PASSO PASSO PER IL PRIMO ACCESSO AL WEBSERVER

PASSO 1: ALIMENTARE IL DISPOSITIVO E COLLEGARE LA PORTA ETHERNET

PASSO 2 SOFTWARE SENECA DISCOVERY DEVICE

Se è necessario cambiare l'indirizzo IP del dispositivo (default 192.168.90.101), lanciare il software Seneca Discovery Device ed eseguire lo SCAN, selezionare il dispositivo e premere il pulsante "Assign IP", impostare una configurazione compatibile con il proprio PC, ad esempio:



Confermare con OK. Ora il dispositivo è raggiungibile via ethernet dal proprio pc.

PASSO 3 ACCESSO AL WEBSERVER DI CONFIGURAZIONE

Inserire le credenziali di accesso:
user: admin
password: admin

⚠ ATTENZIONE!

I WEB BROWSER DI CUI È STATA TESTATA LA COMPATIBILITA' CON IL WEBSERVER DEL DISPOSITIVO SONO:
MOZILLA FIREFOX E GOOGLE CHROME.
NON È, QUINDI, ASSICURATO IL FUNZIONAMENTO CON ALTRI BROWSER

10. CONFIGURAZIONE DEL DISPOSITIVO DA WEBSERVER

⚠ ATTENZIONE!

I WEB BROWSER DI CUI È STATA TESTATA LA COMPATIBILITA' CON IL WEBSERVER DEL DISPOSITIVO SONO:
MOZILLA FIREFOX E GOOGLE CHROME.
NON È, QUINDI, ASSICURATO IL FUNZIONAMENTO CON ALTRI BROWSER

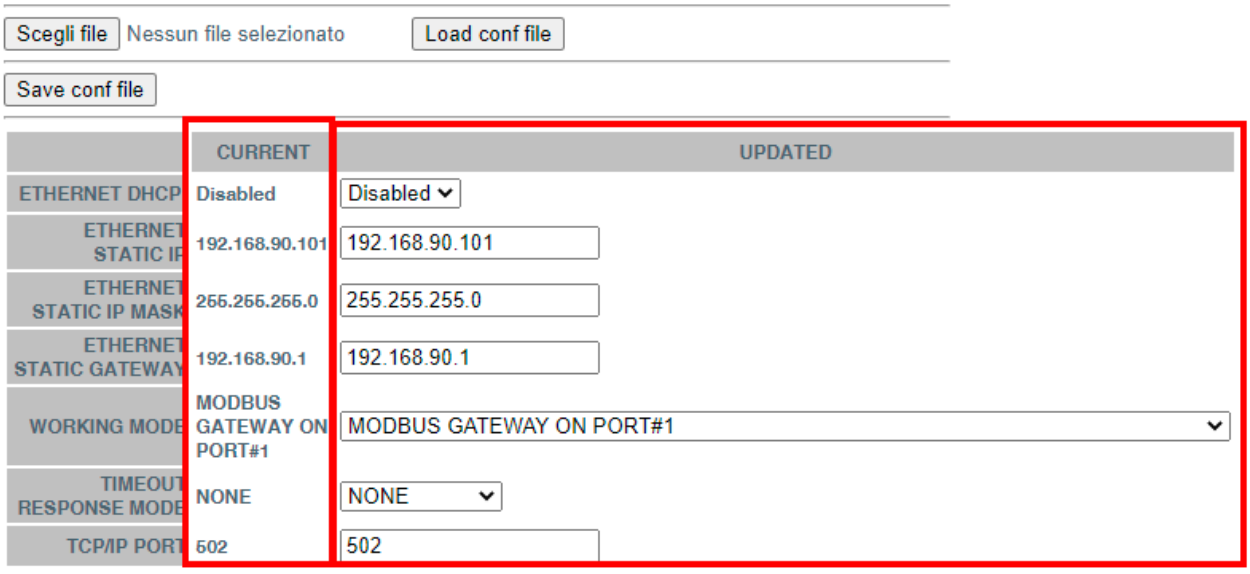
⚠ ATTENZIONE!

DOPO IL PRIMO ACCESSO CAMBIARE USER NAME E PASSWORD AL FINE DI IMPEDIRE L'ACCESSO AL DISPOSITIVO A CHI NON È AUTORIZZATO.

⚠ ATTENZIONE!

SE I PARAMETRI DI ACCESSO AL WEBSERVER SONO STATI SMARRITI, PER ACCEDERE AL WEBSERVER, È NECESSARIO EFFETTUARE LA PROCEDURA DI RISPRISTINO ALLA CONFIGURAZIONE DI FABBRICA

10.1. PAGINA "SETUP"



La prima colonna rappresenta il nome del parametro, la seconda colonna "current" è il valore corrente del parametro. L'ultima colonna "updated" è utilizzata per modificare la configurazione corrente.
Quando una configurazione è stata inserita è necessario confermarla con il pulsante "APPLY", a questo punto la nuova configurazione è operativa.
Se si desidera ripristinare i parametri di default, cliccare sul pulsante "FACTORY DEFAULT".

10.1.1.PARAMETRI DI CONFIGURAZIONE GENERALI

I parametri di configurazione generale sono spiegati di seguito:

DHCP
Disattivato: Viene impostato una Configurazione di Rete statica
Attivato: L'indirizzo IP, la maschera IP e l'indirizzo del gateway sono ottenuti dal server DHCP.
L'indirizzo del gateway può essere individuato dal software Seneca Discovery Device.

ETHERNET STATIC IP
Indirizzo IP statico quando il DHCP è disabilitato

ETHERNET STATIC IP MASK
Maschera quando il DHCP è disabilitato

ETHERNET STATIC GATEWAY
Indirizzo del gateway quando il DHCP è disabilitato

TCP/IP PORT
Porta TCP-IP per protocollo Modbus TCP-IP Server (È possibile collegare al gateway fino ad un massimo di 3 client)

PORT#n MODBUS PROTOCOL
Seleziona il protocollo seriale tra Modbus RTU o Modbus ASCII

PORT#n BAUDRATE
Seleziona il baudrate della porta seriale

PORT#n BIT
Seleziona il numero di bit per la comunicazione seriale.

PORT#n PARITY
Seleziona il tipo di parità della porta seriale (Nessuna, Pari o Dispari)

PORT#n STOP BITS
Imposta il numero di bit di stop della porta (1 o 2), si noti che se la parità è impostata, può essere utilizzato solo 1 bit di stop.

PORT#n TIMEOUT [ms]
Imposta il tempo di attesa per una risposta dal dispositivo seriale modbus slave, dopo questo tempo senza alcuna risposta si avrà un TIMEOUT.

PORT#n DELAY BETWEEN POLLS [ms]
Imposta la pausa tra due richieste Modbus master seriali successive.

PORT#n WRITING RETRIES
Imposta il numero di tentativi di scrittura sul (o sui) TAG prima di impostare lo stato di FAIL.

PORT#n MAX READ NUM
Imposta il Massimo numero di registri che possono essere letti con le funzioni di lettura multipla (il gateway ottimizzerà le letture con al massimo questo numero di registri). Va regolato in base al massimo numero di registri che si possono essere letti contemporaneamente dal dispositivo slave.

PORT#n MAX WRITE NUM
Imposta il Massimo numero di registri che possono essere scritti con le funzioni di scrittura multipla (il gateway ottimizzerà le scritture con al massimo questo numero di registri).

WEB SERVER PORT
Imposta la porta TCP-IP per il Webserver.

WEB SERVER AUTHENTICATION USER NAME
Imposta il nome utente per l'accesso al Webserver (se nome utente e password sono lasciati vuoti non è necessaria alcuna autenticazione per l'accesso al Webserver)

WEB SERVER AUTHENTICATION PASSWORD
Imposta la password per l'accesso al Webserver (se nome utente e password sono lasciati vuoti non è necessaria alcuna autenticazione per l'accesso al Webserver)

⚠ ATTENZIONE!
CAMBIARE NEL WEBSERVER IL NOME UTENTE E LA PASSWORD DI DEFAULT PER LIMITARNE L'ACCESSO.

⚠ ATTENZIONE!

SE SI LASCIANO VUOTE LE DUE CASELLE DI TESTO DEI PARAMETRI RELATIVI ALL'AUTENTICAZIONE, QUESTA VIENE TOLTA.

WEBSERVER HTTPS
Forza il webserver ad usare il protocollo https sicuro invece che quello http

IP CHANGE FROM DISCOVERY
Imposta per impostare se un utente è autorizzato a modificare la configurazione IP dal software "Seneca Discovery Device".

DIAGNOSTIC REGISTERS MAPPING

Imposta il tipo di registro che conterrà la diagnostica semplificata ed avanzata. È possibile selezionare tra holding registers o input registers.

DIAGNOSTIC REGISTER START ADDRESS

Imposta l'indirizzo di partenza per i registri di diagnostica (default offset 9000 -> 49001 in caso di holding registers o 39001 in caso di input registers)

PORT #n TAGS QUARANTINE [s]

Quando un TAG è in FAIL questo viene messo in quarantena e non viene più interrogato per il tempo impostato.

MODBUS TCP-IP CLIENT

Abilita o meno i client Modbus TCP-IP, il gateway può collegarsi ad un massimo di 3 server Modbus TCP-IP.

TCP-IP PORT SERVER #n (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Utilizzato per impostare la porta #n del server TCP-IP

TCP-IP ADDRESS SERVER #n (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Utilizzato per impostare l'indirizzo IP del server #n

MODBUS TCP-IP CLIENT TIMEOUT [ms] (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Utilizzato per impostare il timeout di connessione per i client Modbus TCP-IP.

MODBUS TCP-IP CLIENT DELAY BETWEEN POLLS [ms] (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Imposta la pausa tra due richieste Modbus TCP-IP client successive.

MODBUS TCP-IP CLIENT WRITING RETRIES (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Imposta il numero di tentativi di scrittura sul (o sui) TAG prima di impostare lo stato di FAIL.

MODBUS TCP-IP CLIENT MAX READ NUM (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Imposta il Massimo numero di registri che possono essere letti con le funzioni di lettura multipla (il gateway ottimizzerà le letture con al massimo questo numero di registri).

MODBUS TCP-IP CLIENT MAX WRITE NUM (Solo se attivo il Modbus TCP-IP client)

Imposta il Massimo numero di registri che possono essere scritti con le funzioni di scrittura multipla (il gateway ottimizzerà le scritture con al massimo questo numero di registri).

SYNC CLOCK WITH INTERNET TIME

Permette di attivare l'aggiornamento della data/ora tramite la connessione ai server NTP (RFC 5905).

ATTENZIONE!

AD OGNI SPEGNIMENTO IL DISPOSITIVO DEVE POTER RECUPERARE LA DATA / ORA DA UN SERVER NTP ALTRIMENTI QUESTA SARA' PRESA DALL'ULTIMO LOG ACQUISITO

NTP SERVER 1 ADDRESS

È l'indirizzo IP del primo server NTP (ad esempio 193.204.114.232 per l'NTP dell'INRIM)

NTP SERVER 2 ADDRESS

È l'indirizzo IP del secondo server NTP (nel caso il primo non risponda)

ATTENZIONE!

SI RICORDA CHE I SERVER NTP UTILIZZANO LA PORTA UDP 123 (CHE DEVE QUINDI ESSERE APERTA NELLA CONFIGURAZIONE DELLA RETE UTILIZZATA)

WATCHDOG ENABLE

Abilita o no il riavvio a tempo del gateway. Se abilitato forza un riavvio del dispositivo in base al tempo di timeout impostato.

WATCHDOG TIMEOUT [ore]

Imposta il tempo in ore dopo il quale il gateway effettuerà un riavvio forzato (solo in caso il parametro WATCHDOG ENABLE sia attivato).

10.1. PAGINA "DATALOGGER"

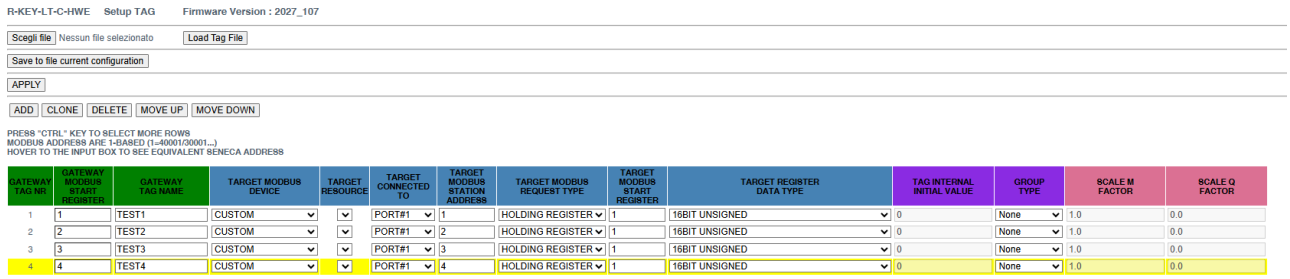
In questa pagina è possibile selezionare il tempo di acquisizione del datalogger e di scaricare i log dalla memoria interna del dispositivo in formato testo CSV.
È possibile definire fino ad 11 gruppi di TAG, ognuno di questi gruppi può inviare i propri TAG a tempi differenti (multipli del tempo di log).

10.2. PAGINA "SETUP TAG"

Nella modalità Modbus Tags Gateway è necessario definire i tag (ovvero le variabili) Modbus, per far questo è possibile utilizzare:

- *Il webserver*
- *Un template excel*

In questo capitolo verrà spiegata la configurazione del tag dal webserver.
Per editare i TAG tramite webserver accedere alla sezione "Setup tag" del menù di navigazione:



Selezionando con il mouse una riga (questa diventerà gialla come in figura) e sarà possibile clonarla, cancellarla o spostarla.
È possibile selezionare più righe cliccando con il mouse la riga e mantenendo premuto il tasto CTRL.

GATEWAY TAG NR

È il numero del tag, è possibile definire un massimo di 300 tag.

GATEWAY MODBUS START ADDRESS

Imposta l'indirizzo della posizione di memoria del Gateway in cui è salvato il TAG, questi registri sono accessibili tramite Modbus TCP-IP (il dispositivo supporta fino a 3 client modbus tcp-ip remoti). Il formato è 1-based ovvero il primo registro (indirizzo 1) equivale, ad esempio, all'holding register 40001.

GATEWAY TAG NAME

Imposta il nome mnemonico del tag (verrà visualizzato nella pagina "STATUS" e sarà utilizzato nelle regole logiche)

TARGET MODBUS DEVICE

Seleziona il modello di Modbus RTU slave da database dei dispositivi Seneca o seleziona "custom" se non si utilizza uno slave Modbus RTU Seneca.

TARGET RESOURCE

Se si utilizza un Seneca Modbus RTU Slave seleziona il nome della risorsa dal database Seneca.

TARGET CONNECTED TO

Selezionare a quale porta seriale del gateway è collegato il dispositivo slave modbus rtu.
(nel caso di R-KEY-LT è disponibile solo la porta COM 1).
Oltre alle porte seriali è possibile recuperare i dati da un massimo di 3 server Modbus TCP-IP remoti.
Un tag può anche essere non legato ad una acquisizione modbus ma essere una variabile interna che verrà utilizzata nelle regole logiche, in questo caso selezionare "INTERNAL".

TARGET MODBUS STATION ADDRESS

Definisce il Modbus Station Address (chiamato anche indirizzo del nodo Modbus) del dispositivo slave.

TARGET MODBUS REQUEST TYPE

Selezionare il tipo di registro Modbus:
Coil
Discrete Input
Holding Register
Input Register

TARGET MODBUS START REGISTER ADDESS
Definisce il registro di partenza del TAG da acquisire dello slave Modbus RTU. Il formato è 1-based ovvero il primo registro (indirizzo 1) equivale, ad esempio, all'holding register 40001.

TARGET REGISTER DATA
Selezionare il tipo di variabile del TAG:
16 BIT SIGNED: variabile a 16 bit da -32768 a +32767
16 BIT UNSIGNED: variabile a 16 bit da 0 a 65535
32 BIT SIGNED MSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa, può assumere valori da -2147483648 a +2147483647
32 BIT UNSIGNED MSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa, può assumere valori da 0 a 4294967295
32 BIT SIGNED LSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa, può assumere valori da -2147483648 a +2147483647
32 BIT UNSIGNED LSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa, può assumere valori da 0 a 4294967295
32 BIT REAL MSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa, valore a virgola mobile a singola precisione (IEEE 758-2008)
32 BIT REAL LSW: 2 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa, valore a virgola mobile a singola precisione (IEEE 758-2008)
BIT: 1 Coil booleano o Discrete Input, valore true o false.
64 BIT SIGNED MSW 4 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa, può assumere valori da -9223372036854775808 a +9223372036854775807
64 BIT SIGNED LSW 4 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa, può assumere valori da -9223372036854775808 a +9223372036854775807
64 BIT UNSIGNED MSW 4 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa, può assumere valori da 0 a 18446744073709551615
64 BIT UNSIGNED LSW 4 registri modbus il cui registro Modbus con l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa, può assumere valori da 0 a 18446744073709551615
16 BIT SIGNED SCALED TO REAL MSW legge un registro 16 bit signed da modbus e lo converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".
16 BIT SIGNED SCALED TO REAL LSW legge un registro 16 bit signed da modbus e lo converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

16 BIT UNSIGNED SCALED TO REAL MSW legge un registro 16 bit unsigned da modbus e lo converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".
16 BIT UNSIGNED SCALED TO REAL LSW legge un registro 16 bit unsigned da modbus e lo converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".
32 BIT SIGNED MSW SCALED TO REAL MSW legge due registri interpretandoli come 32 bit signed da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT SIGNED MSW SCALED TO REAL LSW legge due registri interpretandoli come 32 bit signed da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT UNSIGNED MSW SCALED TO REAL MSW legge due registri interpretandoli come 32 bit unsigned da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT UNSIGNED MSW SCALED TO REAL LSW legge due registri interpretandoli come 32 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT SIGNED LSW SCALED TO REAL MSW legge due registri interpretandoli come 32 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT SIGNED LSW SCALED TO REAL LSW legge due registri interpretandoli come 32 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT UNSIGNED LSW SCALED TO REAL MSW legge due registri interpretandoli come 32 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT UNSIGNED LSW SCALED TO REAL LSW legge due registri interpretandoli come 32 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".
64 BIT SIGNED MSW SCALED TO REAL MSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT SIGNED MSW SCALED TO REAL LSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT UNSIGNED MSW SCALED TO REAL MSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT UNSIGNED MSW SCALED TO REAL LSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT SIGNED LSW SCALED TO REAL MSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT SIGNED LSW SCALED TO REAL LSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit signed dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT UNSIGNED LSW SCALED TO REAL MSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

64 BIT UNSIGNED LSW SCALED TO REAL LSW legge 4 registri interpretandoli come 64 bit unsigned dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore

contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT REAL MSW SCALED TO REAL MSW legge 2 registri interpretandoli come real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT REAL LSW SCALED TO REAL MSW legge 2 registri interpretandoli come real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word più significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

32 BIT REAL LSW SCALED TO REAL LSW legge 2 registri interpretandoli come real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa da modbus e li converte in un real dove l'indirizzo inferiore contiene la word meno significativa. Se si desidera è anche possibile scalare il tag prima della conversione secondo la formula: TAG SCALED = (TAG * "SCALE M FACTOR")+"SCALE Q FACTOR".

N.B. Questo campo viene compilato automaticamente se nel campo "TARGET MODBUS DEVICE" è stato selezionato un dispositivo slave Seneca.

⚠ ATTENZIONE!

Tutti i valori a 32 bit sono memorizzati in 2 registri consecutivi, ad esempio:
Il Totalizzatore TAG 1 in tipo MSW unsigned a 32 bit è memorizzato negli indirizzi 40016 e 40017:
La parola più significativa è il 40016, quella meno significativa è il 40017.
Quindi il valore a 32bit si ottiene dalla seguente relazione:

$$Totalizer1 = (40017) + (Reg\ (40016) \times 65536)$$

Allo stesso modo tutti i valori a 64 bit sono memorizzati in 4 registri consecutivi.

INTERNAL TAG INITIAL VALUE

Seleziona il valore iniziale del Tag di tipo internal (cioè è un Tag che non proviene da Modbus ma definito come variabile interna per le regole logiche). Questo valore viene assunto solo al primo avvio, nei successivi avvii viene assunto il valore che aveva prima dello spegnimento.

GROUP TYPE

Seleziona il gruppo associato al TAG

SCALE M FACTOR / SCALE Q FACTOR

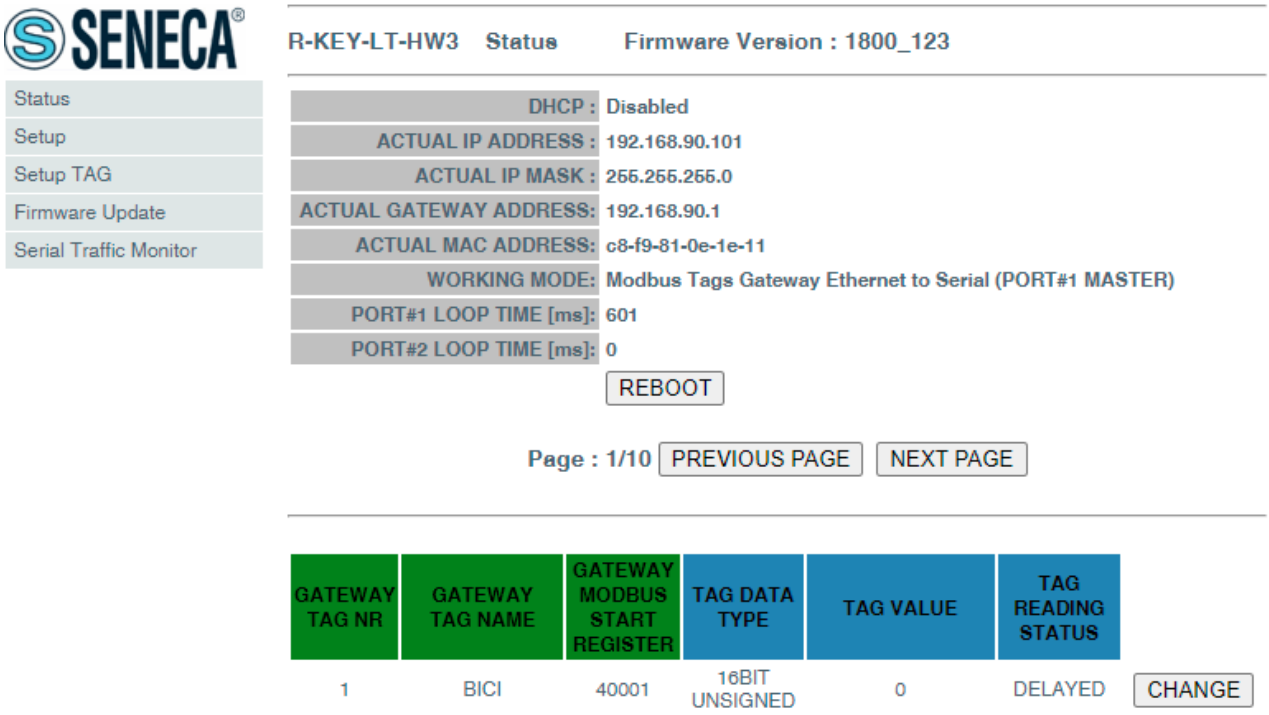
Seleziona la scalatura da applicare al TAG secondo la formula:

$$Scaled\ Tag = (TAG * M) + Q$$

La scalatura non è disponibile per tutti i TARGET REGISTER DATA.

10.2.1. Vista in tempo reale del Modbus Gateway: LA PAGINA "STATUS"

Una volta che i TAG sono configurati è possibile visualizzare in tempo reale lo stato della comunicazione Modbus, dalla sezione Status del menù di navigazione.
La visualizzazione in tempo reale mostrerà la corrente configurazione di rete, la modalità di funzionamento e le informazioni sui TAGS.



Le informazioni sui Tag includono: Il nome, l'indirizzo Modbus del Gateway, il valore e lo stato.

Per il campo stato vale la seguente legenda:

OK = TAG privo di errori
FAIL_TO = Timeout Lettura del TAG
DELAYED = Raggiunto il numero di retry impostato, il polling del tag è ritardato (il tag sarà interrogato nuovamente dopo il tempo di quarantena configurato)
EXC = risposta di eccezione del protocollo Modbus

10.3. PAGINA "SETUP TEXT MESSAGE" (ALLARMI)

Qui è possibile definire il testo degli allarmi che saranno spediti verso il cloud.

Il testo del messaggio può contenere solo caratteri ASCII.
È possibile utilizzare la sintassi {NOME_TAG} per includere nel testo il valore attuale di un tag.

Ad esempio il testo del messaggio:

"LIVELLO ACQUA ={LEVEL} m"

Fornirà un testo con il valore del tag riportato come testo, se il tag "LEVEL" vale 1.232 si avrà:

LIVELLO ACQUA = 1.232 m

Questa sintassi può essere utilizzata più di una volta nel testo di un messaggio.
Ogni messaggio ha un campo ID che è usato per associare il messaggio all'allarme nelle regole logiche.

Oltre a questo è possibile aggiungere anche i seguenti placeholder:

Legenda for message code Format	
Format	Meaning
%c	device Client ID
%m	device MAC Address
%M	device MAC Address without dot separator
%d	date-time
%t	timestamp (number of seconds since the "epoch")
%u	timestamp (number of milliseconds since the "epoch")

La pubblicazione dei messaggi di allarme avviene nel topic indicato nel campo:

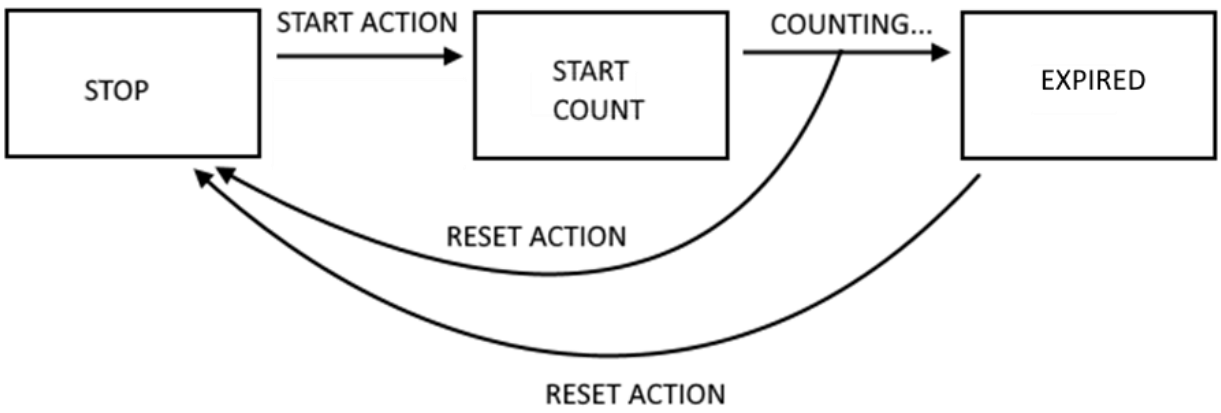
"Cloud Topic to send message" della sezione setup cloud.

10.4. PAGINA "SETUP TIMER"

Questa sezione consente di definire i timer da utilizzare nelle regole logiche.
L'ID rappresenta il mnemonico del timer che deve essere utilizzato nelle regole.
"Enable" seleziona se il timer è attivo o meno.
"Duration" è il valore di attivazione in [ms].

Nota

I timer per impostazione predefinita sono in modalità di stop, necessitano di un'azione per l'avvio e di un'azione per il ripristino, secondo lo schema seguente:



10.5. PAGINA "SETUP RULES"

In questa sezione è possibile definire un insieme di regole logiche che realizzeranno un programma.

È importante notare che le scritture dei Tag avvengono "During execution" cioè la scrittura dei tag è eseguita subito dopo aver eseguito l'azione di scrittura.

Per configurare una regola, sono disponibili i seguenti parametri:

10.5.1. RULE CONFIGURATION

ID
Ordine di esecuzione della regola (1 = Prima regola ad essere eseguita)

Enabled
Indica se la regola è abilitato oppure se deve essere esclusa dall'esecuzione

Description
Descrizione testuale mnemonica della regola

Period [ms]
Se il valore è = 0, le azioni vengono eseguite in modalità "one time" o "repeat" (in questo caso verranno eseguite alla massima velocità possibile).
Nella modalità "one time" l'azione verrà eseguita solo se c'è una modifica nel risultato della condizione (if o else) (cioè su cambio di stato da false a true).
Nella modalità "repeat" l'azione verrà eseguita ad ogni loop cercando di rispettare la tempistica indicata.

Se il valore è > 0 le azioni vengono eseguite solo in modalità "repeat".

ATTENZIONE!

Utilizzare valori di periodo adeguati per le azioni di invio tramite MQTTs/HTTPs!

Se Period > 0 le azioni vengono sempre eseguite in modalità "repeat"

Le azioni di invio di messaggi sono eseguite in modalità one time (solo una volta su passaggio della condizione da false a true) se period = 0, sono ripetute in modalità repeat se period > 0.

10.5.2.IF CONDITION: TYPE

Questa sezione definisce il tipo di condizione, sono possibili i seguenti tipi:

None
Nessuna condizione da valutare

Always True
La condizione If è sempre vera.
Nota che la regola viene eseguita solo una volta se Period è = 0 ms o se il campo "ACTION MODE" dell'azione è in modalità "One Time".
Se è necessario eseguire una regola ad ogni ciclo, è necessario mettere le azioni in "repeat mode".
Se è necessario eseguire una regola a tempo (ogni x ms), è necessario impostare Period > 0ms.

Always False
La condizione If è sempre falsa.
Può essere utilizzata per fini di debug (bloccando la condizione in modo veloce).

Digital Tag
La condizione dipende dallo stato di un tag digitale:

Campo	***Significato***
Tag	Seleziona il tag che deve essere utilizzato per la condizione
Operator	Può valere solo "="
Tag / Constant value	Seleziona se il confronto è tra un altro tag digitale o un valore booleano costante (TRUE o FALSE)

Analog Tag
La condizione dipende da un confronto con un TAG analogico

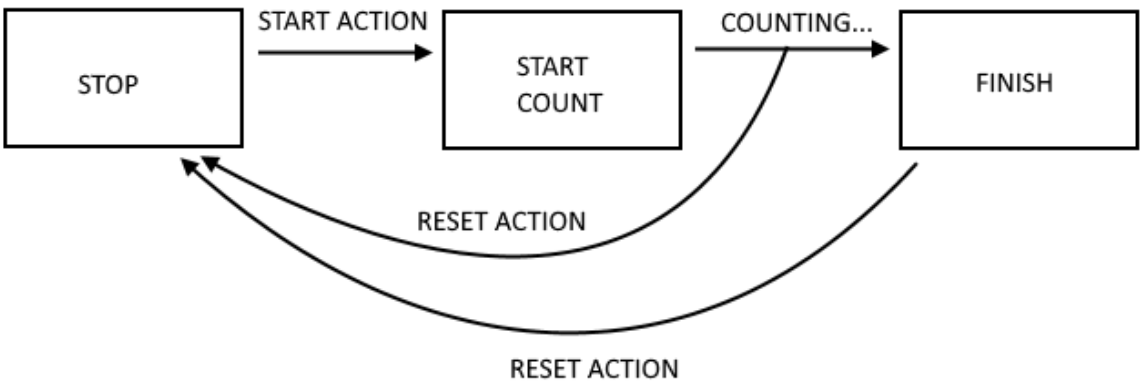
Campo	*Significato*
Tag	Seleziona il tag che deve essere utilizzato per la condizione
Operator	Può valere: "=" ">" "<" ">=" "<="
Tag / Constant value	Seleziona se il confronto è tra un altro tag analogico o un valore costante

Timer

La condizione dipende dallo stato del timer selezionato

Campo	*Significato*
ID	Selezionare l'ID del timer da utilizzare
Expired	Può essere: "OFF" o "ON" Con "ON" la condizione è vera solo allo scadere del timer (stato FINISH). Con "OFF" la condizione è vera fino a quando il timer non è in STOP o COUNTING. Quando il timer è nello stato FINISH la condizione diventa falsa.

Il funzionamento del Timer è rappresentato nello schema seguente:



Scheduler

La condizione dipende dallo scheduler (calendario) impostato:

Campo	*Significato*
Type	Può valere: Every Day, Every week, Every Month Every Day: la condizione è vera ogni giorno all'ora e minuti configurati Every Week: la condizione è vera una volta a settimana il giorno della settimana selezionato alle ore e minuti selezionati Every Month: la condizione è vera una volta al mese il giorno del mese selezionato alle ore e minuti selezionati
Day	Se il tipo è Weekly stabilisce il giorno della settimana: 0 = Domenica 1 = Lunedì 2 = Martedì 3 = Mercoledì 4 = Giovedì 5 = Venerdì 6 = Sabato Se il tipo è Monthly: Seleziona il giorno del mese da 1 a 31
Hour	Ore
Minute	Minuti

Rule Status

La condizione dipende dall'abilitazione o no di una regola:

Campo	*Significato*
ID	Selezina l'ID della regola
Enabled	Seleziona tra "enabled" o "disabled" Se "Enabled" la condizione è VERA se la regola selezionata è abilitata. Se "Disabilitato" la condizione è VERA se la regola selezionata è disabilitata.

Bitmask

La condizione dipende dalla mascheratura di un tag con una costante esadecimale:

Campo	Significato
Tag	Seleziona il tag a cui applicare la maschera di bit da un elenco contenente tutti i tag con tipo di dato "16Bit Unsigned"
Mask	La maschera di bit rappresentata come una stringa di 4 cifre esadecimali

La condizione di mascheratura "Bitmask" è VERA se l'operazione AND bit per bit tra il Tag e la Maschera dati è diversa da 0; FALSO altrimenti.

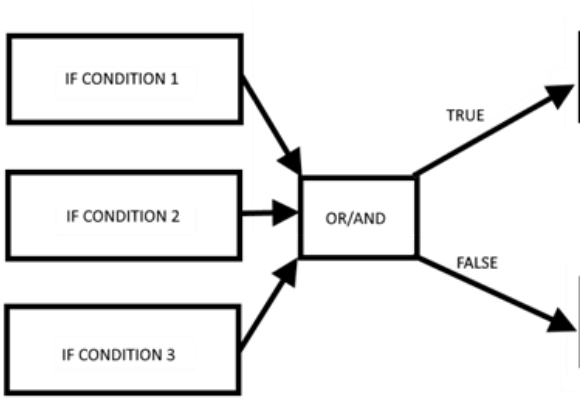
Esempio:
Tag=0x1233 (esadecimale) = 0b 0001 0010 0011 0011 (binario)
Mask=0x8001 (esadecimale) = 0b 1000 0000 0000 0001 (binario)
Significa che la maschera analizza il bit0 (meno significativo) e il bit 15 (più significativo) del Tag.
L' AND bit a bit fornisce:

0001 0010 0011 0011
1000 0000 0000 0001

0000 0000 0000 0001
Per cui la condizione è VERA.

10.5.3.IF CONDITION OPERATOR

Le "condizioni IF" possono essere combinate insieme in logica "OR" o "AND", in pratica:



Le "condizioni IF" legate assieme da "OR" assumono lo stato TRUE se almeno una delle condizioni è vera.
Le "condizioni IF" legate assieme da "AND" assumono lo stato TRUE solo se tutte sono vere.

Più in dettaglio seguono la seguente tabella:

IF CONDITION 1	IF CONDITION 2	IF CONDITION 3	"OR"	"AND"
FALSE	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
FALSE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE

FALSE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
FALSE	TRUE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	FALSE	TRUE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
TRUE	TRUE	TRUE	TRUE	TRUE

10.5.4.THEN/ELSE ACTION

In questa sezione è possibile definire l'azione che deve essere eseguita nel caso le condizioni diano come risultato TRUE (azione THEN) o FALSE (azione ELSE).

NONE
Nessuna azione da eseguire

Digital Tag
Esegue una scrittura su un Tag di tipo digitale.

Campo	***Significato***
Action Mode	Permette di selezionare tra "One Time" o "Repeat". Con "One Time" l'azione viene eseguita solo se c'è un cambiamento nel risultato da false a true della condizione IF o ELSE Con "Repeat" l'azione viene eseguite ad ogni loop (o al tempo impostato da period).
Destination Tag	È il tag in cui viene copiato il risultato TRUE/FALSE calcolato
Operator	È l'operatore booleano da utilizzare, selezionato tra =, NOT, OR ecc ...
Source Tag 1 / Constant value 1	Seleziona il primo tag da utilizzare nel calcolo boolano. È possibile anche usare una costante booleana
Source Tag 2 / Constant value 2	Selezionare il secondo Tag se l'operatore necessita di 2 input (Ad esempio operatore "OR"). È anche possibile utilizzare una costante booleana

Analog Tag
Esegue una scrittura su un Tag di tipo analogico.

Campo	***Significato***
Action Mode	Selezionare tra "One Time" o "Repeat". Con "One Time" l'azione viene eseguita solo se c'è un cambiamento nel risultato da false a true della condizione IF o ELSE Con "Repeat" l'azione viene eseguite ad ogni loop (o al tempo impostato da period).
Destination Tag	È il tag in cui viene copiato il risultato calcolato
Operator	È l'operatore matematico da utilizzare, è possibile selezionare tra: "=" copia il tag di origine 1 oppure il valore costante 1 nel tag di destinazione

	Esempio: Tag di destinazione = Tag di origine 1 Oppure Tag di destinazione = valore costante 1 "+ =" Somma al tag di destinazione il valore del tag di origine1 oppure il valore costante 1 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag di destinazione + Tag di origine 1 "- =" Sottrae al tag di destinazione il valore del tag di origine1 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag di destinazione - Tag di origine 1 "* =" Moltiplica il tag di destinazione per il valore di tag di origine 1 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag di destinazione * Tag di origine 1 "/ =" Divide il tag di destinazione con il valore di tag di origine 1 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag di destinazione / Tag di origine 1 "% =" Calcola il resto della divisione dal tag di destinazione e il valore del tag di origine1 e copia il risultato nel tag di destinazione. (Notare che 53% 7 = 4) Esempio: Tag di destinazione = Tag di destinazione% Tag di origine1 "abs" Calcola il valore assoluto di Source Tag 1 o Constant value 1 e copia il risultato nel Destination Tag (Notare che abs (-4) = 4)

Esempio:
Tag di destinazione = abs (Tag sorgente 1)

"Sqrt"
Calcola il valore della radice quadrata del tag sorgente 1 o valore costante 1 e copia il risultato nel tag di destinazione.
(Notare che sqrt (9) = √9 = 3)
Esempio:
Tag di destinazione = sqrt (tag di origine 1)

"Sqr"
Calcola il valore quadrato del tag di origine 1 o valore costante 1 e copia il risultato nel tag di destinazione.
(Notare che sqr (3) = 3^2 = 9)
Esempio:
Tag di destinazione = sqr (tag di origine 1)

"Log"
Calcola il logaritmo decimale del tag sorgente 1 o valore costante 1 e copia il risultato nel tag di destinazione.
(Notare che log (3) = 0,4771212)
Esempio:
Tag di destinazione = log (tag di origine 1)

"Ln"
Calcola il logaritmo naturale del tag di origine 1 o valore costante 1 e copia il risultato nel tag di destinazione.
(Notare che ln (3) = 1.09861228867)
Esempio:
Tag di destinazione = ln (Tag sorgente 1)

"Exp"
Calcola il numero di Eulero elevato a Source Tag 1 o Constant value 1 e copia il risultato nel Destination Tag.

Si noti che:
ln (exp 3) = 3
Esempio:
Tag di destinazione = scadenza (tag di origine 1)

"+"

	Somma il Source Tag 1 o Constant value 1 Con il valore di Source Tag 2 o Constant value 2 e copia il risultato nel Destination Tag. Esempio: Tag di destinazione = Tag sorgente 1+ Tag sorgente 2 "-" Sottrae il tag sorgente 1 o valore costante 1 con il valore del tag sorgente 2 o valore costante 2 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag di origine 1- Tag di origine 2 "*" Moltiplicare il tag di origine 1 o valore costante 1 con il valore di tag di origine 2 o valore costante 2 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag sorgente 1 * Tag sorgente 2 "/" Divide il tag di origine 1 o valore costante 1 con il valore di tag di origine 2 o valore costante 2 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = Tag sorgente 1 / Tag sorgente 2 "%" Calcola il resto della divisione tra il tag sorgente 1 o valore costante 1 e il valore del tag sorgente 2 o valore costante 2 e copia il risultato nel tag di destinazione. (Notare che 53% 7 = 4) Esempio: Tag di destinazione = Tag sorgente 1% Tag sorgente 2 "Pow" Calcola il valore Source Tag1 o Constant 1 elevato alla potenza del Sorce Tag2 / Constant value 2 e copia il risultato nel tag di destinazione. Esempio: Tag di destinazione = (Source Tag1) ^ (Source Tag2)
Source Tag 1 / Constant value 1	Seleziona il tag da utilizzare come ingresso 1 per l'operatore utilizzato. È possibile utilizzare anche usare un valore costante.

Source Tag 2 / Constant value 2	Seleziona il tag da utilizzare come ingresso 2 nel calcolo se l'operatore necessita di 2 ingressi. Può anche essere utilizzato un valore costante.

Timer

È possibile selezionare l'azione da eseguire nel timer selezionato.

Campo	***Significato***
Id	Seleziona il timer tra quelli configurati
Action	Seleziona il tipo di azione da eseguire nel timer selezionato. "Start" esegue l'azione di avvio del timer selezionato "Reset" esegue l'azione di reset del timer allo stato di stop

Rule Status

L'azione abilita o disabilita una regola.

Campo	***Significato***
Id	Seleziona la regola
Enable	Seleziona se l'azione deve o no abilitare la regola selezionata: "OFF" disabilita la regola selezionata "ON" abilita la regola selezionata

Bitmask

Questa azione permette di portare al valore 1 o al valore 0 un numero configurabile di bit di un determinato tag.

Campo	***Significato***
Action Mode	Seleziona tra "One Time" o "Repeat". Con "One Time" l'azione viene eseguita solo se c'è un cambiamento nel risultato da false a true della condizione IF o ELSE Con "Repeat" l'azione viene eseguite ad ogni loop (o al tempo impostato da period).
Destination Tag	È il tag in cui viene copiato il risultato dell'azione, il tag deve essere di tipo "16 bit unsigned"
Source Tag	Seleziona il tag da utilizzare nel calcolo. È possibile anche inserire il source tag ed il destination tag uguali in modo da eseguire l'azione sullo stesso TAG. Il tag deve essere di tipo "16 bit unsigned"

Mask	È la maschera in formato esadecimale che permette la mascheratura dei bit da controllare.
Action	È possibile scegliere tra "Set" ovvero porta ad 1 i bit, oppure "Reset" ovvero porta a 0 i bit.

Send Message
Esegue una scrittura su un Tag di tipo stringa.

Campo	*Significato*
Message	È l'ID del messaggio da inviare via MQTTs/HTTPs

10.6. PAGINA "CLOUD SETUP"

In questa pagina è possibile configurare la connessione verso il cloud dei Tag configurati.

CLOUD PROTOCOL
Seleziona il protocollo da usare tra MQTTs e https.

ATTENZIONE!
PER MAGGIORI INFORMAZIONI PER L'INVIO DI DATI AL CLOUD VIA PROTOCOLLO https, FARE RIFERIMENTO AL DOCUMENTO "HTTP POST Communication Protocol"

CUSTOM CLOUD
Seleziona se utilizzare o no i campi preconfigurati per un cloud specifico.
Attualmente è possibile configurare:
None: Tramite la configurabilità del dispositivo è possibile virtualmente connettersi ad ogni cloud
Direl: Imposta il dispositivo per la connessione con il cloud Direl ADM

Per aggiungere alla lista altri cloud è possibile formulare una richiesta a Seneca.

CLOUD SERVER ADDRESS
Seleziona l'indirizzo del cloud a cui ci si deve connettere

CLOUD SERVER PORT
Seleziona la porta del server

MQTT CLIENT ID/HTTP PATH
Definisce il Client ID usato nel protocollo MQTTs *o la path di pubblicazione sul server HTTPs*

MQTT WEBSOCKET
Permette di attivare la comunicazione MQTTs tramite Websockets

MQTT KEEP ALIVE INTERVAL [s]
Questo parametro definisce il Keep alive il quale assicura che la connessione tra il broker e il client sia ancora aperta e che il broker e il client siano consapevoli di essere connessi. Quando il client stabilisce una connessione

al broker, comunica al broker un intervallo di tempo in secondi. Questo intervallo definisce il periodo di tempo massimo durante il quale il broker e il client possono non comunicare tra loro.

MQTT CLEAN SESSION
Questo parametro definisce la "clean session". Quando il flag di clean session è impostato su true, il client non desidera una sessione persistente. Se il client si disconnette per qualsiasi motivo, tutte le informazioni e i messaggi accodati da una precedente sessione vengono persi.

MQTT MESSAGE RETAIN
Normalmente se un publisher pubblica un messaggio su un topic a cui nessuno è sottoscritto, il messaggio viene semplicemente scartato dal broker. Tuttavia il publisher può dire al broker di conservare l'ultimo messaggio di quel topic

MQTT QUALITY OF SERVICE [QOS]
Questo parametro definisce il QOS del protocollo MQTT.
Può essere selezionato tra
QOS 0 (solo una volta, senza ack)
QOS 1 (almeno una volta, con ack)
QOS 2 (solo una volta, con ack e rinvio)

CLOUD AUTHENTICATION
Questo parametro definisce se deve essere utilizzata l'autenticazione con utente / password per l'accesso al cloud

CLOUD AUTHENTICATION USER
Username del broker o server

CLOUD AUTHENTICATION PASSWORD
Password del broker o server

CLOUD SSL/TLS
Definisce se attivare il protocollo di sicurezza SSL/TLS 1.2

CLOUD CLIENT CERTIFICATE REQUIRED
Definisce se è necessario gestire i certificati x.509 per la connessione SSL/TLS

CLOUD CLIENT CERTIFICATE VALIDITY CHECK
Se attivato verifica che i certificati siano validi

CLOUD PUBLISH MULTIPLE TAGS
Per il protocollo MQTTs questo parametro definisce se la publish contiene più tag o se il dispositivo deve inviare una publish per ciascun tag.
Per il protocollo HTTPs questo parametro definisce se la post contiene più tag o se il dispositivo deve inviare una post per ciascun tag.

CLOUD PUBLISH TOPIC FOR LOGS
Seleziona il nome del topic per i log, è possibile utilizzare anche i placeholder della seguente tabella:

Legenda for Topic	
Format	*Meaning*
%c	*device Client ID*
%m	*device MAC Address*
%M	*device MAC Address without dot separator*
%j[field]	*print [field] as a JSON string*

Ad esempio:

Se:
Device Client ID = Padova13
Publish Topic for Logs = seneca/%c/data

Si avrà che i log dei dati saranno inviati al topic: Seneca/Padova13/data

CLOUD PUBLISH PAYLOAD FOR LOGS
Seleziona il formato che deve essere utilizzato per il payload. E' possibile utilizzare anche i placeholder delle seguenti tabelle:

Legenda for Payload single	
Format	*Meaning*
%c	*device Client ID*
%m	*device MAC Address*
%M	*device MAC Address without dot separator*
%d	*date-time*
%t	*timestamp (number of seconds since the "epoch")*
%u	*timestamp (number of milliseconds since the "epoch")*
%f	*variable identifier*
%n	*tag name*
%y	*tag type*
%v	*tag value*
%i	*tag validity*
%j[field]	*print [field] as a JSON string*

Nota: il placeholder %f aggiunge un ID univoco alla varaibile da pubblicare secondo l'ordine del TAG (vedi pagina Tag view)

Legenda for Payload multiple	
Format	*Meaning*
%c	*device Client ID*
%m	*device MAC Address*
%M	*device MAC Address without dot separator*
%d	*date-time*
%t	*timestamp (number of seconds since the "epoch")*
%u	*timestamp (number of milliseconds since the "epoch")*
%b	*bulk (format specified in "Publish Bulk Format" parameter)*
%j[field]	*print [field] as a JSON string*
%tag_name	*value of tag "tag_name"*

Come abbiamo già detto, è possibile inviare un pacchetto MQTT per ogni TAG (payload singolo) o un unico pacchetto MQTT contenente tutti i tag (payload multiplo). Questo comportamento è stabilito dal parametro CLOUD PUBLISH MULTIPLE TAGS.
Si noti che il formato del payload è rappresentato in formato JSON (JavaScript Object Notation), un formato testuale strutturato e facilmente interpretabile sia da sistemi software sia da operatori.
Nel JSON, le informazioni sono organizzate come coppie:

chiave: valore

dove i nomi dei campi sono racchiusi tra virgolette.
I valori possono essere numeri, stringhe, valori booleani, array o oggetti annidati.
Per garantire la corretta interpretazione del messaggio, è necessario rispettare rigorosamente la sintassi JSON, incluse parentesi, virgole e virgolette.

Esempio di payload singolo:
Supponiamo di voler inviare i log di due TAG: "tag1" e "tag2", con la seguente configurazione:

Client ID = "Test"
Publish Topic for Logs = seneca/%c/data
Publish Payload for Logs = {"value": %v}
CLOUD PUBLISH MULTIPLE TAGS = No

Si otterrà:sul topic

"Seneca/Test/data/tag1"

il seguente Payload:

{"value" 1234}

E sul topic

"Seneca/Test/data/tag2"

il seguente Payload:

{"value" 5678}

CLOUD PUBLISH BULK FORMAT

Seleziona il formato per la pubblicazione del payload multipli, è anche possibile utilizzare i placeholder della seguente tabella:

Legenda for Bulk Format	
Format	*Meaning*
%c	*device Client ID*
%m	*device MAC Address*
%M	*device MAC Address without dot separator*
%d	*date-time*
%t	*timestamp (number of seconds since the "epoch")*
%u	*timestamp (number of milliseconds since the "epoch")*
%f	*variable identifier*
%n	*tag name*
%y	*tag type*
%v	*tag value*
%i	*tag validity*
%j[field]	*print [field] as a JSON string*

Esempio payload multiplo con configurazione bulk:

Supponiamo di voler inviare i log di due TAG: tag1 e tag2 inviati in un unico payload con la seguente configurazione:

Client ID = "Test"
Publish Topic for Logs = seneca/%c/data
Publish Payload for Logs = {[%b]}
Cloud Publish Bulk format = {"name": %jn, "value": %v}
Cloud Publish Multiple tags = Yes

Si otterrà sul topic

"Seneca/Test/data"

il seguente Payload:

{[{"name:" "tag1", "value":1234}, {"name:" "tag2", "value":5678}]}

Come si può vedere, i valori dei tag sono inseriti come array. La configurazione bulk viene replicata automaticamente su tutti i tag configurati.

CLOUD SUBSCRIBE TOPIC FOR COMMANDS
Per scrivere un tag tramite MQTT, il dispositivo deve ricevere una PUBLISH dal cloud stesso con il formato indicato in questo campo vedi capitolo "SCRITTURE DA CLOUD VERSO IL DISPOSITIVO".

SITE
SPACE
MACHINERY

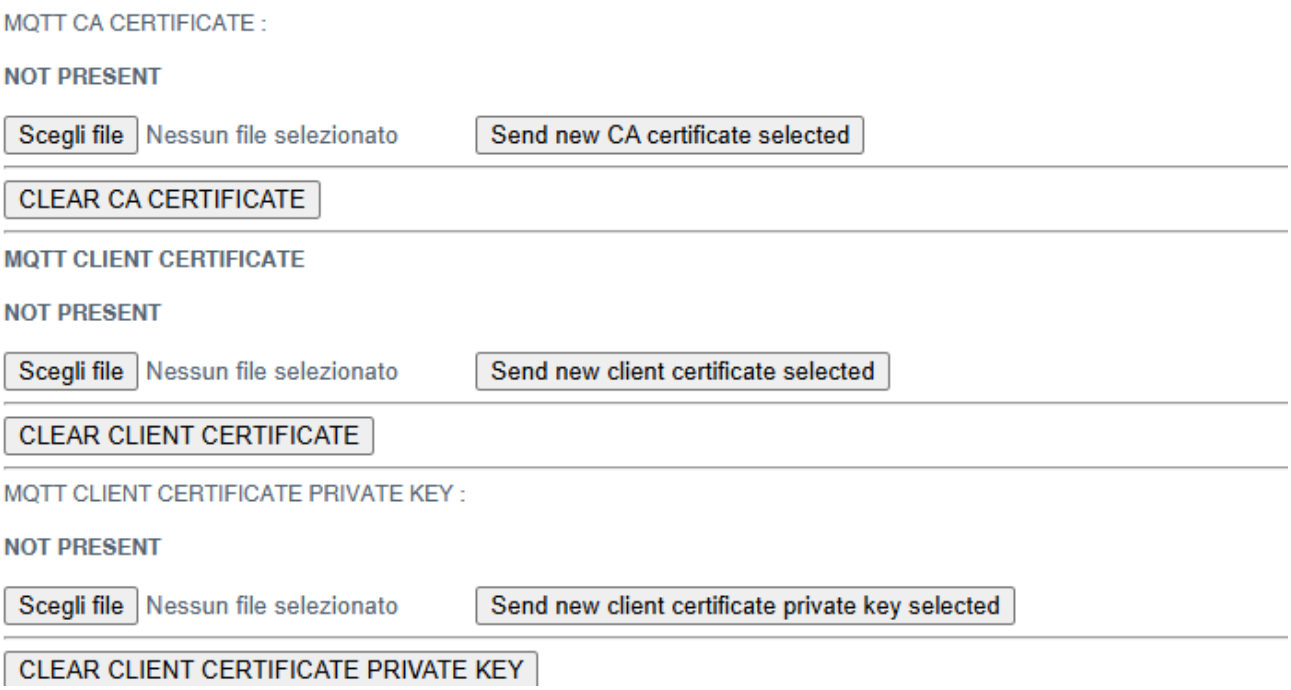
Rappresentano tre campi testo che possono essere utilizzati dai cloud per identificare il dispositivo.

CLOUD TOPIC TO SEND MESSAGE

E' il topic su cui verranno pubblicati i messaggi di allarme definiti nella pagina "Setup Text Messages".
La logica di invio dei messaggi di testo (allarmi) è definita nelle regole logiche.

10.6.1.1.CERTIFICATI

Alla fine della pagina "Cloud Setup" è possibile caricare i certificati e la chiave privata per la connessione al server MQTT. Il formato supportato è .pem



10.6.2.DIREL ADM4.0

I parametri per il cloud di Direl (https://www.direl.it/) sono i seguenti:

Campo	Significato
Enable	Abilita o no la connessione con il cloud Direl ADM4.0
Username for Commands	È la username per l'accesso in scrittura dal cloud verso il dispositivo
Password for Commands	È la password per l'accesso in scrittura dal cloud verso il dispositivo

10.7. PAGINA "FIRMWARE UPDATE"

Permette di aggiornare il firmware del dispositivo.

ATTENZIONE!

L'AGGIORNAMENTO FIRMWARE CANCELLERA' I DATI ACQUISITI DAL DATALOGGER, SALVARE I DATI PRIMA DI EFFETTUARE L'OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO

ATTENZIONE!

PER NON DANNEGGIARE IL DISPOSITIVO NON TOGLIERE ALIMENTAZIONE DURANTE L'OPERAZIONE DI AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE

ATTENZIONE!

IN ALCUNI CASI L'AGGIORNAMENTO FIRMWARE PUO' RENDERE INCOMPATIBILI DELLE CONFIGURAZIONI SALVATE CON PRECEDENTI VERSIONI

10.8. PAGINA "UTC TIME SETUP"

Permette di impostare la data ora.

ATTENZIONE!

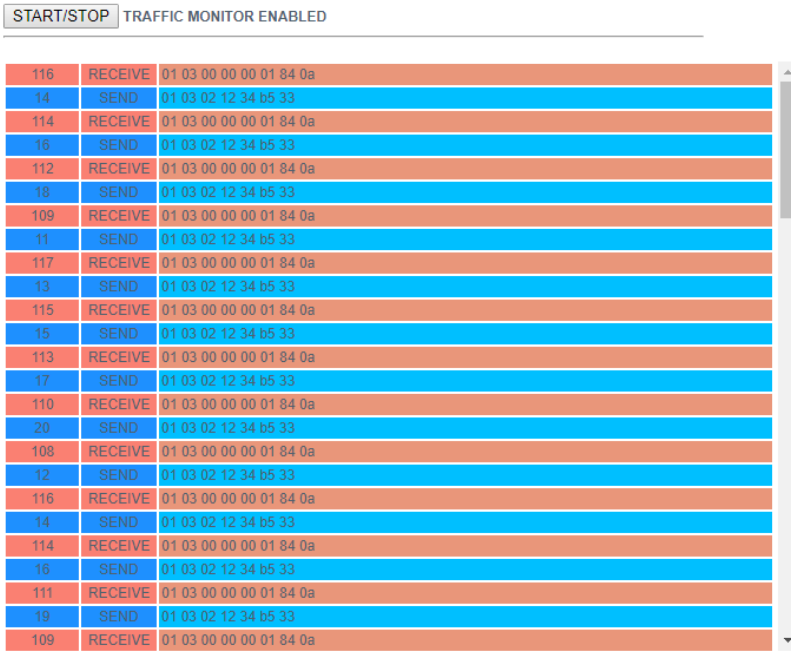
AD OGNI SPEGNIMENTO IL DISPOSITIVO DEVE POTER RECUPERARE LA DATA / ORA DA UN SERVER NTP ALTRIMENTI QUESTA SARA' PRESA DALL'ULTIMO LOG ACQUISITO

10.9. PAGINA "CERTIFICATE/DATABASE UPDATE"

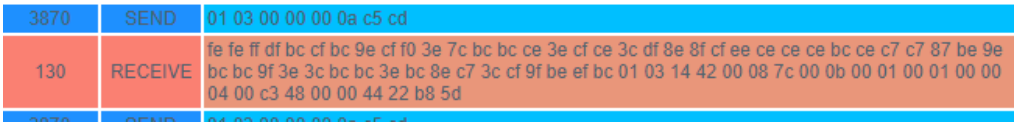
In questa pagina è possibile caricare nel dispositivo i certificati X.509 per il webserver (se attivata la modalità https) e aggiornare il database dei dispositivi Seneca.

10.10. PAGINA "SERIAL TRAFFIC MONITOR"

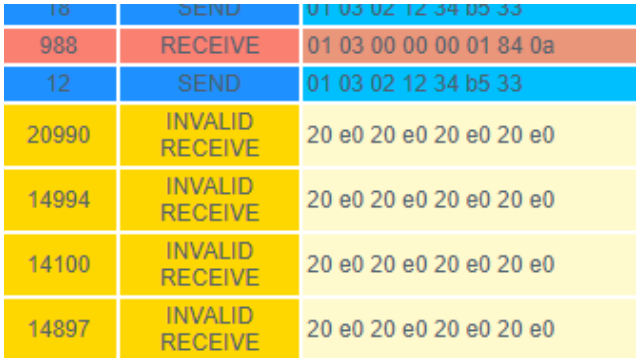
La pagina Serial Traffic Monitor del webserver mostra i pacchetti seriali che il gateway sta ricevendo e trasmettendo per il debug della linea:



La prima colonna è il ritardo in millisecondi dall'ultimo pacchetto, la seconda colonna è il verso del pacchetto (ricevuto da o trasmesso a), l'ultima colonna è il contenuto del pacchetto in formato esadecimale. Viene visualizzato solo il flusso ModBUS seriale.
Il Traffic Monitor mostra tutti i pacchetti ricevuti dalla linea seriale, ad esempio se si tratta di uno slave seriale con una risposta errata del Modbus:



Il Traffic Monitor visualizzerà anche i pacchetti difettosi in giallo (per esempio un master seriale con baud rate errato):



11. SCRITTURE DA CLOUD VERSO IL DISPOSITIVO

11.1. SCRIVERE TAG DAL CLOUD AL DISPOSITIVO VIA MQTT (CLOUD GENERIC)

Tramite la configurazione MQTT è possibile scrivere i TAG in due modalità fondamentali:
Nella prima nel payload non compare il nome del tag, nella seconda il nome del tag è esplicitato nel payload.

11.1.1. SCRITTURA DI UN TAG DAL CLOUD SENZA ESPLICITARE IL NOME NEL PAYLOAD

Per scrivere un tag senza esplicitare il suo nome nel payload bisogna eseguire una sottoscrizione al topic:

seneca/<ClientID>/info/#

dove *<ClientID> è appunto il client id configurato*

Verrà poi ricevuta dal dispositivo una publish con topic:

seneca/<ClientID>/info/<nome tag>

e payload:

{"val": <valore tag>}

oppure

{"value": <valore tag>}

Ad esempio:

facendo la publish al topic:

seneca/<ClientID>/info/Pippo

con payload:

{“val”: 1234}

Si scrive il valore decimale 1234 nel Tag di nome “Pippo” (attenzione al rispetto delle lettere maiuscole e minuscole).

11.1.2.SCRITTURA DI UN TAG DAL CLOUD ESPLICITANDO IL NOME NEL PAYLOAD

Per scrivere un tag esplicitando il nome nel payload bisogna eseguire una sottoscrizione al topic definito nel parametro CLOUD SUBSCRIBE TOPIC FOR COMMANDS a cui va aggiunto "/info".

Ad esempio se si impostasse
CLOUD SUBSCRIBE TOPIC FOR COMMANDS = seneca/<*ClientID*>

il dispositivo in caso di scrittura dal cloud riceverà una publish con topic:

seneca/<*ClientID*>/info

e payload:

{"tags": [{"<nome tag>": <valore tag>}]}

Ad esempio il payload:

{"tags": [{"Pippo_fp": 123.46}]}

Scrive nel tag "Pippo_fp" il valore floating point 123,46

Oppure è possibile, invece che definire il nome del tag, utilizzare l'ID ovvero il numero che compare nella colonna Vid dei Tag (vedi pagina web di configurazione Tag setup):

{"tags_id": [{"<(vid+1)>": <valore tag>}]}

Ad esempio:

{"tags_id": [{"25": 789}]}

Scrive nel tag con vid = 24 il valore intero decimale 789

11.1.3.SCRITTURA DI TAG MULTIPLI DAL CLOUD

È anche possibile scrivere più di un tag contemporaneamente con le sintassi:

{"tags": [{"<nome tag1>": <valore tag1>}, {"<nome tag2>": <valore tag2>},….] }

Oppure:

{"tags_id": [{"<(vid tag1)+1>": <valore tag1>}, {"< (vid tag2)+1>": <valore tag2>},….] }

Ad esempio:

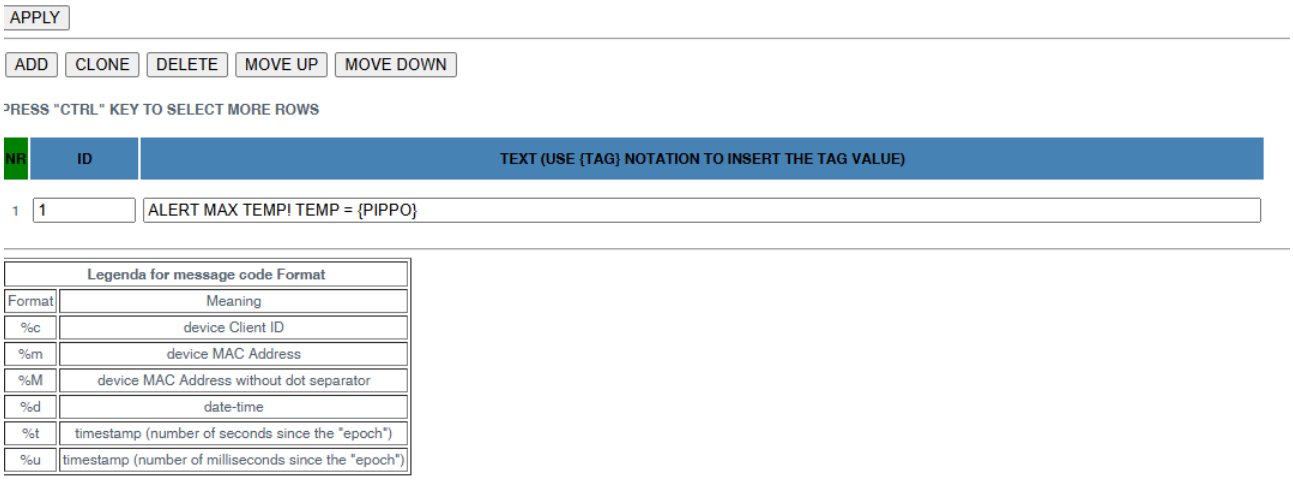
{"tags": [{"Pippo": 1234}, {"Pippo_fp": 123.46}]}
{"tags_id": [{"25": 1234}, {"26": 123.46}]}

Scrivono entrambi i tag "Pippo" e "Pippo_fp" contemporaneamente.

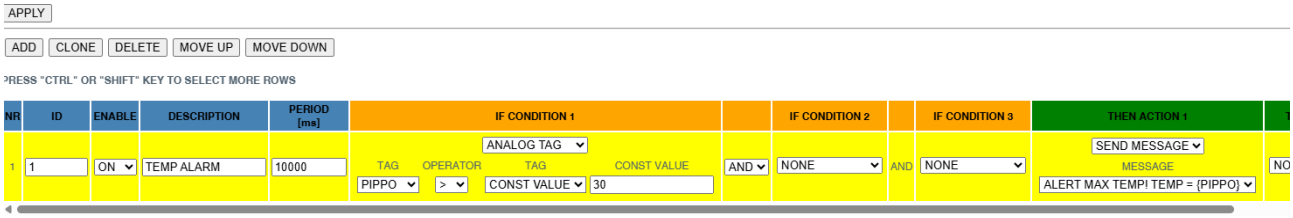
12. INVIO DI MESSAGGI E ALLARMI AL CLOUD MQTT

L'invio di messaggi e allarmi è triggerato dalle regole logiche tramite l'azione di invio di messaggi.
I messaggi di testo possono essere inviati al cloud MQTT attraverso il topic configurato dal parametro: CLOUD TOPIC TO SEND MESSAGE.
E' possibile definire fino a 8 diversi messaggi di testo, nel messaggio di testo è possibile inserire i valori del tag, la data/ora, il mac address del dispositivo etc…

Ad esempio se si volesse mandare un allarme nel superamento di una soglia di temperatura basterà definire il messaggio di testo (il tag "PIPPO" contiene il valore della temperatura):



E aggiungere una regola che quando la temperatura supera il valore "30" invii il testo definito:



13. MODIFICA DEL TEMPO DI CAMPIONAMENTO DA CLOUD MQTT

È possibile modificare da Cloud MQTT il tempo di invio dei vari gruppi di invio tramite il seguente comando in formato json:

{"cmd_exec": [{"<nome gruppo>": <valore intero>}]}

dove "<nome gruppo>" può essere:

"grp_none" : per il gruppo NONE

"grp_input" : per il gruppo INPUT

"grp_alarm" : per il gruppo ALARM

"grp_status" : per il gruppo STATUS

"grp_cmd" : per il gruppo COMMAND

"grp_temp" : per il gruppo TEMPERATURE

"grp_hr" : per il gruppo HUMIDITY

"grp_weight" : per il gruppo WEIGHT

"grp_v" : per il gruppo VOLTAGE

"grp_i" : per il gruppo CURRENT

"grp_other" : per il gruppo OTHER

mentre <valore intero> è un numero intero positivo maggiore o uguale a 1 e inferiore a 65536.

Il comando json va scritto nel topic impostato sulla configurazione (CLOUD SUBSCRIBE TOPIC FOR COMMANDS) aggiungendo la stringa "/info"

Il comando è valido solo se si seleziona il tipo di CLOUD Generic.

14. RIPRISTINO DEL DISPOSITIVO ALLA CONFIGURAZIONE DI FABBRICA

La configurazione di fabbrica riporta tutti i parametri a default.

Per ripristinare il dispositivo alla configurazione di fabbrica è necessario seguire la seguente procedura:

Z-KEY-C / Z-KEY-2ETH-C:

1) Togliere alimentazione al dispositivo
2) Portare i dip switch 1 e 2 ad ON
3) Alimentare il dispositivo per almeno 10 secondi
4) Togliere alimentazione al dispositivo
5) Portare i dip switch 1 e 2 ad OFF
6) Al prossimo riavvio il dispositivo avrà caricata la configurazione di fabbrica

R-KEY-LT-C:

1) Togliere alimentazione al dispositivo
2) Portare i dip switch 1 e 2 di SW2 ad ON
3) Alimentare il dispositivo per almeno 10 secondi
4) Togliere alimentazione al dispositivo
5) Portare i 2 dip switch di SW2 ad OFF
6) Al prossimo riavvio il dispositivo avrà caricata la configurazione di fabbrica

15. SINCRONIZZAZIONE DELL'OROLOGIO

Il dispositivo non dispone di una batteria tampone per l'orologio interno, se è necessario inviare i tag e gli allarmi di testo legati all'ora corretta è necessario attivare la sincronizzazione della data/ora da un server NTP.
Se il dispositivo non riesce a raggiungere il server NTP remoto utilizzerà come data ora quella che aveva al momento dello spegnimento precedente.

ATTENZIONE!

AD OGNI SPEGNIMENTO IL DISPOSITIVO DEVE POTER RECUPERARE LA DATA / ORA DA UN SERVER NTP ALTRIMENTI QUESTA SARA' PRESA DALL'ULTIMO LOG ACQUISITO

16. CERTIFICATI

I certificati possono essere caricati, sostituiti o rimossi tramite la pagina del webserver "Cloud Setup".

Questa pagina del webserver consente di caricare, sostituire o rimuovere i certificati utilizzati dal gateway per la connessione sicura al broker MQTT tramite TLS.
E' anche possibile caricare il certificato del websever https.

I certificati devono essere in formato .pem con dimensione massima di 4K.
La pagina è suddivisa in tre sezioni:

- MQTT CA CERTIFICATE
- MQTT CLIENT CERTIFICATE
- MQTT CLIENT CERTIFICATE PRIVATE KEY

Per ogni sezione è disponibile:
un'indicazione dello stato del file caricato
il pulsante Scegli file per selezionare un file dal PC
il pulsante di invio per caricare il file nel gateway
il pulsante CLEAR ... per cancellare il file attualmente memorizzato
Quando compare la dicitura NOT PRESENT, significa che in quella sezione non è ancora stato caricato alcun file.

16.1. MQTT CA CERTIFICATE

Il CA certificate è il certificato della Certification Authority usato dal gateway per verificare l'identità del broker MQTT.
Questo file serve quando il broker utilizza TLS e il gateway deve controllare che il certificato presentato dal server sia attendibile.
Caricare un file in formato .pem contenente:

- il certificato della CA che ha firmato il certificato del broker MQTT
- oppure, se richiesto dall'infrastruttura, la catena di certificazione necessaria

Il certificato CA è normalmente richiesto quando:

- il broker MQTT usa connessione sicura TLS
- il certificato del broker non è firmato da una CA già nota al sistema
- si vuole abilitare la verifica del server per aumentare la sicurezza della connessione

16.2. MQTT CLIENT CERTIFICATE

Il client certificate identifica il gateway presso il broker MQTT.
Questo file è necessario quando il broker richiede autenticazione mutual TLS (mTLS), cioè quando non solo il client verifica il server, ma anche il server verifica il client.
Caricare un file .pem contenente il certificato client del gateway.
Il certificato client deve essere caricato solo se il broker MQTT richiede autenticazione tramite certificato client.
Se il broker usa solo username/password oppure richiede solo la verifica del certificato server, questa sezione può rimanere vuota.

16.3. MQTT CLIENT CERTIFICATE PRIVATE KEY

La private key è la chiave privata associata al certificato client.
È indispensabile quando si usa l'autenticazione client tramite certificato, perché consente al gateway di dimostrare di possedere il certificato caricato nella sezione precedente.
Caricare un file .pem contenente la chiave privata corrispondente al MQTT CLIENT CERTIFICATE.

ATTENZIONE!

La chiave privata deve corrispondere esattamente al certificato client caricato. Se certificato e chiave privata non appartengono alla stessa coppia, la connessione MQTT protetta non potrà essere stabilita.

16.4. RACCOMANDAZIONI DI SICUREZZA

- Conservare la chiave privata in modo sicuro.
- Non condividere la chiave privata con soggetti non autorizzati.
- Utilizzare certificati emessi da una CA affidabile o dalla propria PKI aziendale.
- In caso di sostituzione del certificato client, sostituire anche la relativa chiave privata, se necessario.
- Eliminare dal gateway certificati non più utilizzati.

16.5. Formato dei file

I file devono essere in formato PEM.
Un file PEM è un file di testo che contiene dati codificati Base64, generalmente delimitati da intestazioni come:

-----BEGIN CERTIFICATE-----
-----END CERTIFICATE-----

oppure, per la chiave privata:

-----BEGIN PRIVATE KEY-----
-----END PRIVATE KEY-----

17. TEMPLATE EXCEL

È disponibile un template Microsoft Excel™ per creare un file .bin da importare nel gateway o vice versa. Il modello può essere liberamente scaricato dal sito web Seneca.

	MODBUS TCP/IP			TARGET MODBUS								
TAG NR	TAG UID	GATEWAY TAG NAME	GATEWAY MODBUS TCP/IP REGISTER ADDRESS	TARGET MODBUS REGISTER TYPE	TARGET MODBUS DATA TYPE	TARGET CONNECTED TO	TARGET MODBUS START REGISTER	TARGET MODBUS ADDRESS (STATION ADDRESS)	GROUP TYPE	INITIAL VALUE	SCALE M	SCALE Q
1	51003	INPUT1	2	HOLDING REGISTER	32BIT REAL LSW	INTERNAL	7	1	Voltage	-13	2.1	-5.6
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												

18. INSTALLAZIONE DI PIÙ DISPOSITIVI IN UNA RETE UTILIZZANDO IL "DHCP FAIL ADDRESS".

Quando Il Gateway è configurato con il DHCP attivato ma non riceve la configurazione del DHCP server entro 2 minuti allora assume un indirizzo di fail.
Questo indirizzo di fail è 169.254.x.y dove x.y sono gli ultimi due valori dall'indirizzo MAC.
In questo modo se si forza a DHCP tutti i dispositivi si può installare in rete anche se non c'è un server DHCP attivo.
Quando l’indirizzo di fail è stato attivato (il led relativo smette di lampeggiare), è possibile lanciare il software "Seneca Discovery Device" e forzare l'indirizzo IP che si preferisce a tutti i dispositivi.

19. IL CAVO RS232 DB9

Il CAVO DB9 CAVO RS232 può essere ottenuto da Seneca (può essere acquistato anche dal sito web di e-commerce www.seneca.it) per il collegamento con un dispositivo DB9 RS232.

20. PROTOCOLLI MODBUS DI COMUNICAZIONE SUPPORTATI

I protocolli di comunicazione Modbus supportati sono:

- Modbus RTU/ASCII master/slave (dalle porte seriali #1 e #2)
- Modbus TCP-IP Client (dalla porta Ethernet), massimo 10 Server Modbus TCP-IP remoti

Per ulteriori informazioni su questi protocolli, consultare il sito Web:
http://www.modbus.org/specs.php.

20.1. Codici funzione Modbus supportati

Sono supportate le seguenti funzioni Modbus:

- Read Coils (function 1)
- Read Discrete Inputs (function 2)
- Read Holding Registers (function 3)
- Read Input Registers (function 4)
- Write Single Coil (function 5)
- Write Single Register (function 6)
- Write multiple Coils (function 15)
- Write Multiple Registers (function 16)

⚠ ATTENZIONE!

Tutte le variabili a 32 bit sono contenute in 2 registri Modbus consecutivi
Tutte le variabili a 64 bit sono contenute in 4 registri Modbus consecutivi

21. INFORMAZIONI SUI REGISTRI MODBUS

Nel seguente capitolo vengono usate le seguenti abbreviazioni:

MS	Most Significant
LS	Least Significant
MSBIT	Most Significant Bit
LSBIT	Least Significant Bit
MMSW	"Most" Most Significant Word (16bit)
MSW	Most Significant Word (16bit)
LSW	Least Significant Word (16bit)
LLSW	"Least" Least Significant Word (16bit)
RO	Read Only
UNSIGNED 16 BIT	Registro intero senza segno che può assumere valori da 0 a 65535
SIGNED 16 BIT	Registro intero con segno che può assumere valori da -32768 a +32767
UNSIGNED 32 BIT	Registro intero senza segno che può assumere valori da 0 a 4294967296
SIGNED 32 BIT	Registro intero con segno che può assumere valori da -2147483648 a 2147483647
UNSIGNED 64 BIT	Registro intero senza segno che può assumere valori da 0 a 18.446.744.073.709.551.615
SIGNED 64 BIT	Registro intero con segno che può assumere valori da -2^63 a 2^63-1
FLOAT 32 BIT	Registro a virgola mobile a 32 bit, a precisione singola (IEEE 754) https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754
BIT	Registro booleano, che può assumere i valori 0 (false) o 1 (true)

21.1. NUMERAZIONE DEGLI INDIRIZZI MODBUS "0 BASED" O "1 BASED"

I registri Holding Register secondo lo standard ModBUS sono indirizzabili da 0 a 65535, esistono 2 diverse convenzioni per la numerazione degli indirizzi: la "0 BASED" e la "1 BASED".
Per maggiore chiarezza Seneca riporta le proprie tabelle dei registri in entrambe le convenzioni.

ATTENZIONE!

LEGGERE ATTENTAMENTE LA DOCUMENTAZIONE DEL DISPOSITIVO MASTER MODBUS AL FINE DI CAPIRE QUALE DELLE DUE CONVENZIONI IL COSTRUTTORE HA DECISO DI UTILIZZARE.

SENECA, PER I SUOI PRODOTTI, UTILIZZA LA CONVENZIONE "1 BASED"

21.2. NUMERAZIONE DEGLI INDIRIZZI MODBUS CON CONVENZIONE "0 BASED"

La numerazione è del tipo:

INDIRIZZO MODBUS HOLDING REGISTER (OFFSET)	*SIGNIFICATO*
0	PRIMO REGISTRO
1	SECONDO REGISTRO
2	TERZO REGISTRO
3	QUARTO REGISTRO
4	QUINTO REGISTRO

Per cui il primo registro si trova all'indirizzo 0.
Nelle tabelle che seguono questa convenzione è indicata con ***"OFFSET INDIRIZZO".***

21.3. NUMERAZIONE DEGLI INDIRIZZI MODBUS CON CONVENZIONE "1 BASED" (STANDARD)

La numerazione è quella stabilita dal consorzio Modbus ed è del tipo:

INDIRIZZO MODBUS HOLDING REGISTER 4x	*SIGNIFICATO*
40001	PRIMO REGISTRO
40002	SECONDO REGISTRO
40003	TERZO REGISTRO
40004	QUARTO REGISTRO
40005	QUINTO REGISTRO

Questa convenzione può essere indicata con ***"INDIRIZZO 4x"*** poiché viene aggiunto un 40000 all'indirizzo in modo che il primo registro ModBUS sia 40001.
È anche possibile una ulteriore convenzione dove viene omesso il numero 4 davanti all'indirizzo del registro:

INDIRIZZO MODBUS HOLDING SENZA 4x	*SIGNIFICATO*
1	PRIMO REGISTRO
2	SECONDO REGISTRO
3	TERZO REGISTRO
4	QUARTO REGISTRO
5	QUINTO REGISTRO

21.4. CONVENZIONE DEI BIT ALL'INTERNO DI UN REGISTRO MODBUS HOLDING REGISTER

Un registro ModBUS Holding Register è composto da 16 bit con la seguente convenzione:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0

Ad esempio, se il valore del registro in decimale è
12300
il valore 12300 in esadecimale vale:
0x300C

l'esadecimale 0x300C in valore binario vale:
11 0000 0000 1100

Quindi, usando la convenzione di cui sopra otteniamo:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

21.5. CONVENZIONE DEI BYTE MSB e LSB ALL'INTERNO DI UN REGISTRO MODBUS HOLDING REGISTER

Un registro ModBUS Holding Register è composto da 16 bit con la seguente convenzione:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0

Si definisce Byte LSB (Least Significant Byte) gli 8 bit che vanno da Bit 0 a Bit 7 compresi, si definisce Byte MSB (Most Significant Byte) gli 8 bit che vanno da Bit 8 a Bit 15 compresi:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
BYTE MSB								BYTE LSB							

21.6. RAPPRESENTAZIONE DI UN VALORE A 32 BIT IN DUE REGISTRI MODBUS HOLDING REGISTER CONSECUTIVI

La rappresentazione di un valore a 32 bit nei registri Holding Register in ModBUS è fatta utilizzando 2 registri consecutivi Holding Register (un registro Holding Register è da 16 bit). Per ottenere il valore a 32 bit è necessario leggere quindi due registri consecutivi:
Ad esempio se il registro 40064 contiene i 16 bit più significativi (MSW) mentre il registro 40065 i 16 bit meno significativi (LSW) il valore a 32 bit si ottiene componendo i 2 registri:

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
40064 MOST SIGNIFICANT WORD															

BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
40065 LEAST SIGNIFICANT WORD															

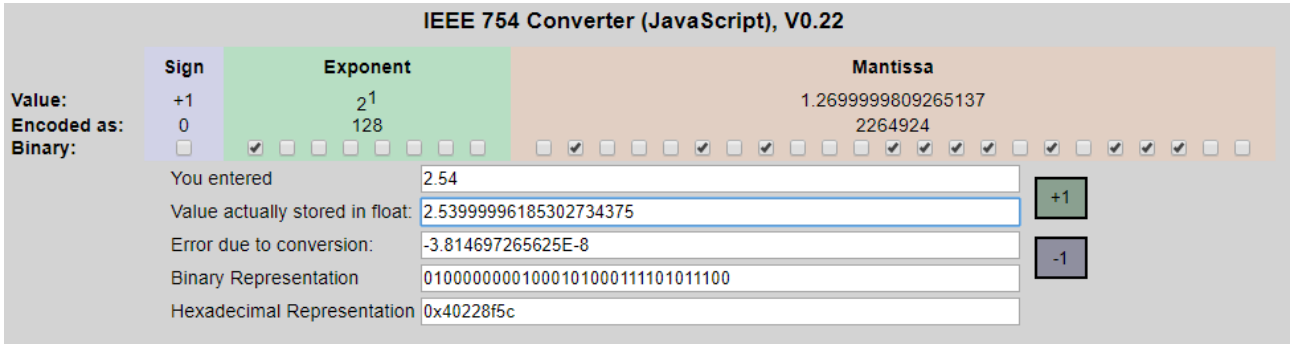
$$Value_{32bit} = Register_{LSW} + (Register_{MSW} * 65536)$$

Nei registri di lettura è possibile scambiare il word più significativo con quello meno significativo quindi è possibile ottenere il 40064 come LSW e il 40065 come MSW.

21.7. TIPI DI DATO FLOATING POINT A 32 BIT (IEEE 754)

Lo standard IEEE 754 (https://en.wikipedia.org/wiki/IEEE_754) definisce il formato per la rappresentazione dei numeri in virgola mobile.
Come già detto poiché si tratta di un tipo dati a 32 bit la sua rappresentazione occupa due registri holding register da 16 bit.
Per ottenere una conversione binaria / esadecimale di un valore Floating point si può fare riferimento ad un convertitore online a questo indirizzo:

http://www.h-schmidt.net/FloatConverter/IEEE754.html



Utilizzando l'ultima rappresentazione il valore 2.54 è rappresentato a 32 bit come:

0x4022 8F5C

Poiché abbiamo a disposizione registri a 16 bit il valore va diviso in MSW e LSW:

0x4022 (16418 decimale) sono i 16 bit più significativi (MSW) mentre 0x8F5C (36700 decimale) sono i 16 bit meno significativi (LSW).