

SINAPSI S.r.l.

Via delle Querce 11/13

06083 Bastia Umbra (PG) Italy

T.+39 075 8011604 F.+39 075 8014602

[www.sinapsitech.it](http://www.sinapsitech.it) | [info@sinapsitech.it](mailto:info@sinapsitech.it)



# EQUOBOX SIN.EQLC250

## M-Bus Level Converter

### Adattatore/Ripetitore

# Manuale Utente

Rev 1.0

## INDICE

---

1.	M-BUS OVERVIEW .....	3
1.1	DESCRIZIONE del sistema M-Bus .....	3
1.2	Indirizzamento .....	3
1.3	Dimensionamento del sistema M-Bus .....	4
1.4	Caratteristiche del segnale BUS .....	4
2.	SIN.EQLC250 INSTALLAZIONE .....	5
2.1	Descrizione del SIN.EQLC250.....	5
2.2	Modalità di funzionamento dell'alimentazione.....	6
2.3	Morsetti di collegamento .....	7
2.4	Topologia e collegamento della rete M-Bus .....	8
2.5	SIN.EQLC250 modalità di funzionamento.....	9
2.6	LED di stato .....	10
2.7	Protezione da corto circuiti .....	10
2.8	Aggiornamento del firmware.....	11
3.	Risoluzione dei problemi .....	12
4.	Caratteristiche tecniche .....	13



## 1. M-BUS OVERVIEW

### 1.1 DESCRIZIONE del sistema M-Bus

Il sistema M-Bus (Meter Bus) è un bus di comunicazione conforme alla normativa Europea EN13757-2. I vantaggi del sistema M-Bus sono:

- Elevato livello di sicurezza nella trasmissione dei dati
- Bassi costi di cablaggio
- Lunghe distanze senza bisogno di ripetitori
- Elevato numero di dispositivi centralizzati
- Rilevamento di dispositivi alimentati sia a batteria che a rete
- Riconoscimento automatico dei dispositivi
- Ampia disponibilità di apparati e componenti
- Differenti topologie di bus: lineare, a stella e ad albero

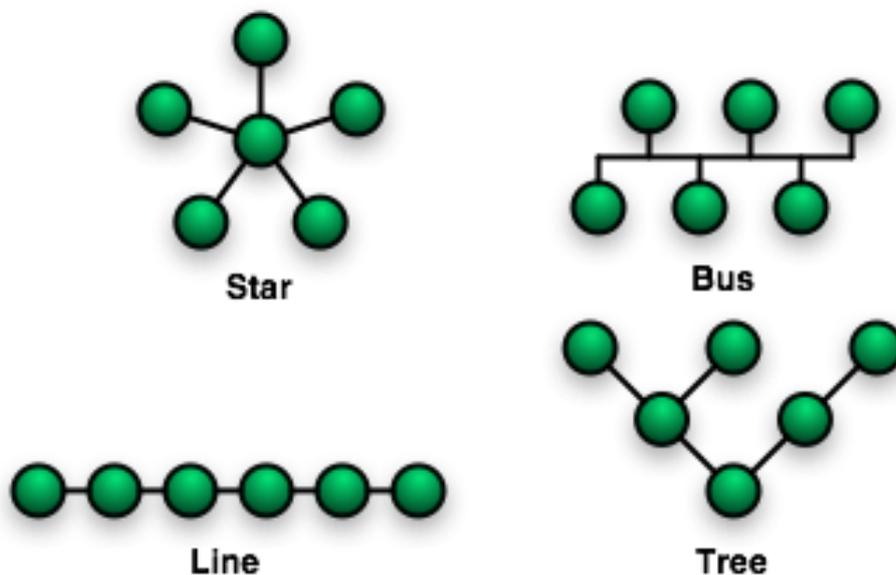


Figura 1 – Topologie di bus

### 1.2 Indirizzamento

M-Bus utilizza due tipologie di indirizzo per rilevare i dispositivi in campo:

- **Indirizzo Primario:** in un sistema M-Bus possono essere assegnati fino ad un massimo di 250 indirizzi primari. Normalmente l'indirizzo primario viene assegnato durante la messa in servizio per ordinare secondo logica i dispositivi centralizzati
- **Indirizzo Secondario:** l'indirizzo secondario è composto da 8 byte e permette di assegnare qualsiasi numero. I dispositivi hanno di default l'indirizzo secondario uguale al numero di serie di fabbricazione. Questa tipologia di assegnazione permette di evitare conflitti durante la ricerca su bus.

### 1.3 Dimensionamento del sistema M-Bus

#### Tipo di cavo

- Cavo telefonico schermato 0.5mm<sup>2</sup>
- Carico capacitivo massimo del cavo: 152 nF/km

Se si utilizza un cavo di sezione inferiore adattare la lunghezza massima e il numero di slave

#### Seguire le indicazioni riportate nella tabella per il dimensionamento del sistema M-Bus

Tipo di impianto	Distanza massima	Lunghezza cavo totale	Sezione trasversale	Numero di dispositivi (slaves)	Velocità di trasmissione massima
Edifici residenziali piccoli	350 m	1000 m	0.8 mm <sup>2</sup>	250	9600 Baud
Edifici residenziali grandi	350 m	4000 m	0.8 mm <sup>2</sup>	250	2400 Baud
				64	9600 Baud
Complessi piccoli	1000 m	4000 m	0.8 mm <sup>2</sup>	64	2400 Baud
Complessi grandi	...3000 m*	5000 m	1.5 mm <sup>2</sup>	64	2400 Baud
Quartiere medio	...5000 m*	7000 m	1.5 mm <sup>2</sup>	16	300 Baud
Collegamento punto-punto	...10000 m*	10000 m	1.5 mm <sup>2</sup>	1	300 Baud

\* Cablaggio schermato richiesto ad una distanza superiore a 1000 m (vedi EN13757-2).

### 1.4 Caratteristiche del segnale BUS

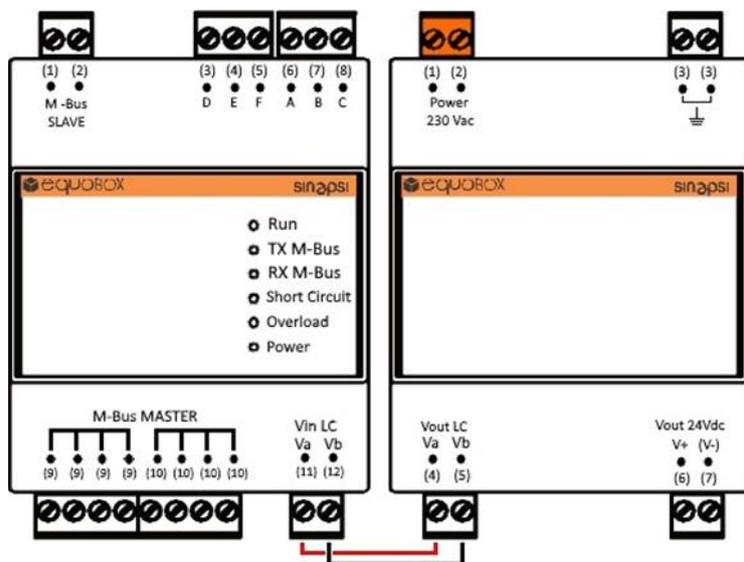
Sistema M-Bus	u.m.	Condizione	Minimo	Tipico	Massimo	Unità di misura
Numero di dispositivi per segmento	n	SIN.EQLC250	0		250	
Velocità trasmissione	T	$C_{segment} \leq 382nF$	300	2400	9600	Bd
Bus Voltage (Master)	U <sub>M</sub>	I <sub>M</sub> =0...400mA	30	39	42	V
Bus Voltage (slave)	U <sub>S,R</sub>	I <sub>S</sub> ≤ 1.5mA	30		42	V
Corrente Bus (Master)	I <sub>M,V</sub>	SIN.EQLC250	0		375	mA
Corrente (slave)	I <sub>S,R</sub>	U <sub>S</sub> =30...42V	0.75	1.2	1.5	mA

## 2. SIN.EQLC250 INSTALLAZIONE

### 2.1 Descrizione del SIN.EQLC250

SIN.EQLC250 è un dispositivo per la lettura di dispositivi M-Bus secondo norma EN 13757-2.

L'adattatore/ripetitore SIN.EQLC250 è l'interfaccia tra il dispositivo M-Bus e un sistema di lettura. È costituito da un level converter e dal relativo alimentatore. Infatti, il level converter e l'alimentatore formano un'unità: non è richiesto alcun trasformatore aggiuntivo o alimentazione ausiliaria.



CE  
RoHS

Il SIN.EQLC250 può essere usato in diverse modalità:

- Possono essere connessi fino a 250 dispositivi M-Bus (max. 250 carichi M-Bus (\*))
- Può essere connesso con il web server M-Bus della famiglia Equobox (SIN.EQRTUEVO1T, SIN.EQRTU1, SIN.EQRTU1T, SIN.EQRTU1T, SIN.EQRTU1X, SIN.EQRTU4), dispositivi PXC, altri sistemi di lettura / configurazione M-Bus
- Fino a 6 level converter collegati in parallelo su una rete M-Bus
- Fino a 5 level converter come ripetitori in serie
- Tramite interfacce RS-232 o RS-485 per la lettura dei dati del dispositivo tramite PXC o un PC (level converter)
- Lettura remota di dispositivi M-Bus tramite web server M-Bus SIN.EQRTUEVO1T (Cloud)

\* Un carico M-Bus unitario è  $\leq 1,5\text{mA}$

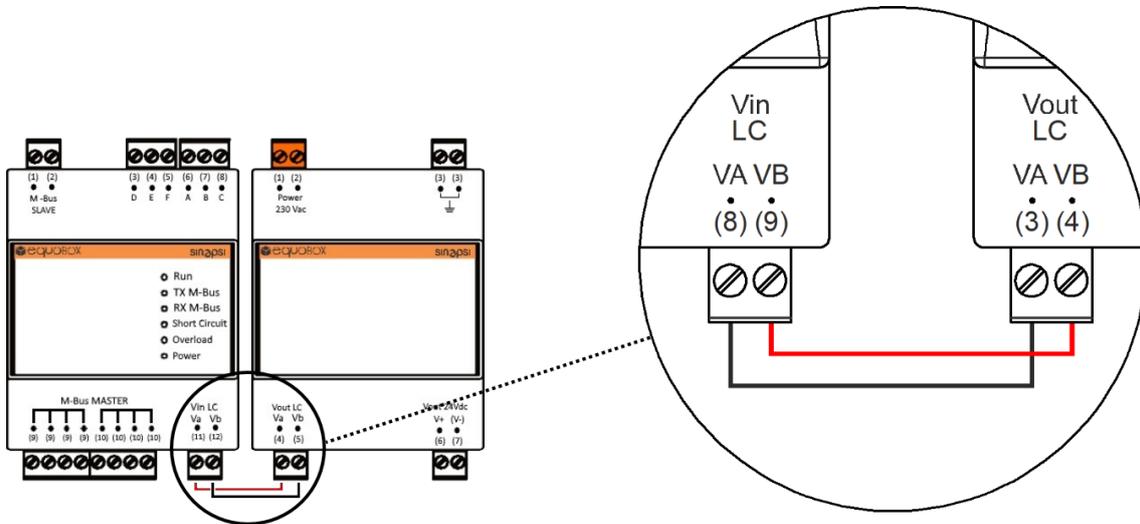
**NOTA:** È possibile utilizzare il level converter a proprio rischio e pericolo anche come interfaccia per software e dispositivi adatti di produttori terzi.

**NOTA:** Il level converter è isolato galvanicamente. Protegge dai cortocircuiti.

## 2.2 Modalità di funzionamento dell'alimentazione

L'alimentatore può essere utilizzato come segue:

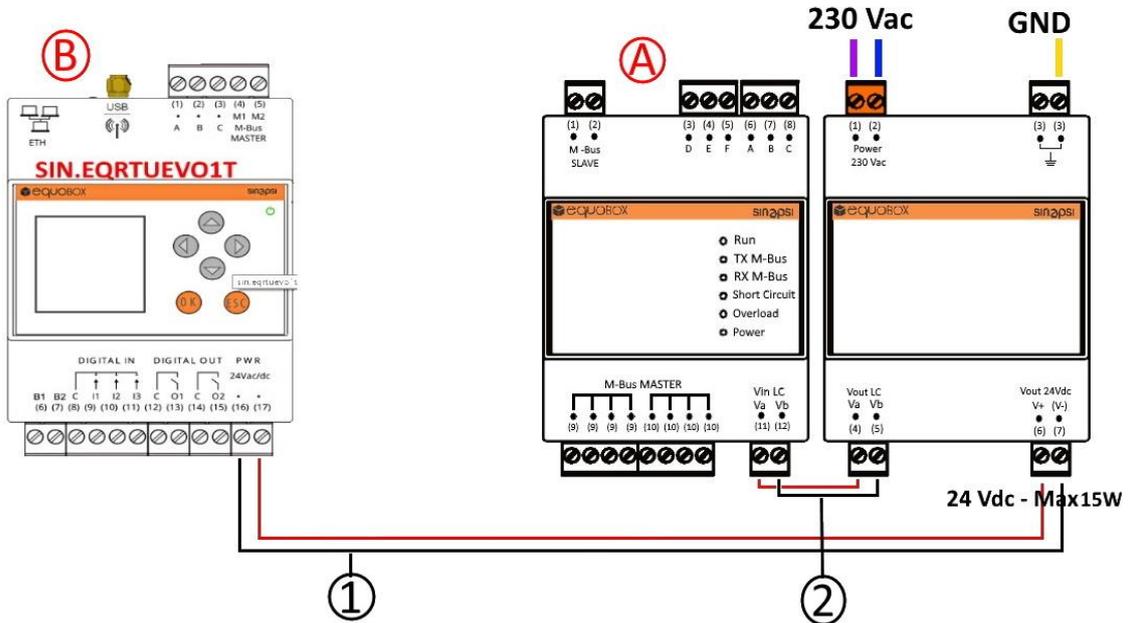
- Per alimentare il level converter



1 Level converter / repeater

2 Alimentatore

- Per alimentare il web server M-Bus SIN.EQRTUxxx (\*). Nell'esempio seguente è rappresentato il datalogger SIN.EQRTUEVO1T.



A Web server SIN.EQRTUxxx.

1 Collegamento al web server SIN.EQRTUxxx con l'alimentazione ausiliaria (24 Vdc) del SIN.EQLC250

B Level converter/ripetitore SIN.EQLC250

2 Collegamento al level converter/ripetitore con alimentazione

\* SIN.EQRTUxxx: SIN.EQRTU1, SIN.EQRTU4, SIN.EQRTU1T, SIN.EQRTU1X, SIN.EQRTUEVO1T

## 2.3 Morsetti di collegamento

SIN.EQLC250 si presenta come un dispositivo per il montaggio su barra DIN. I connettori / LED presenti sono elencati di seguito:

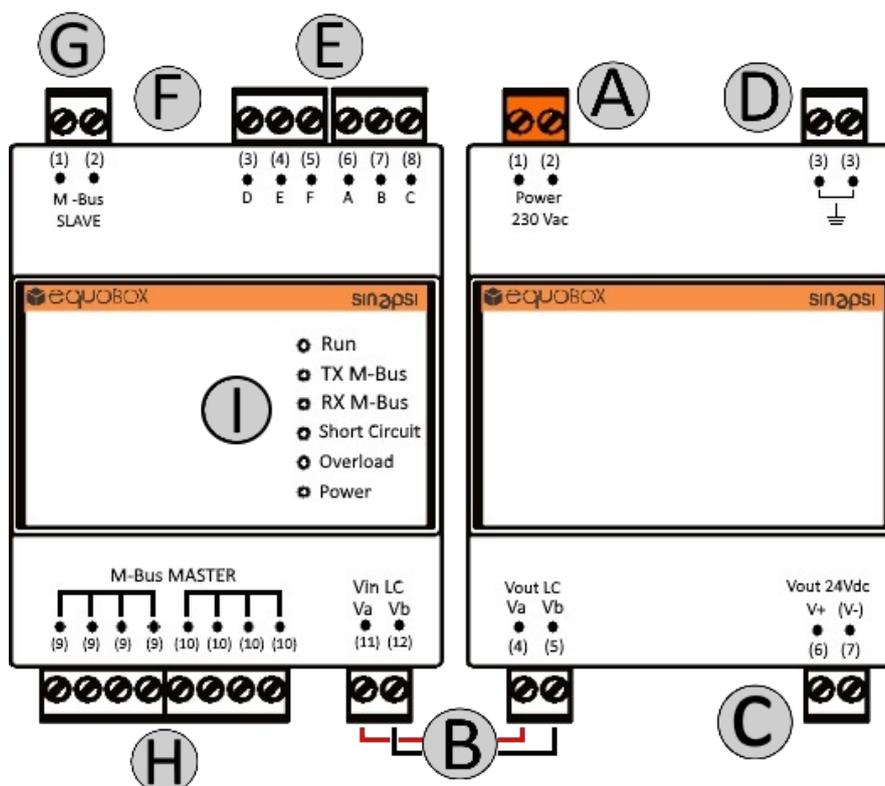


Figura 2 – Caratteristiche e connettori Level Converter (SIN.EQLC250)

A	<b>Tensione principale AC 230 V</b>	B	<b>Alimentazione per level converter</b>
	(1) – Pin 1 per tensione principale – 230 Vac (2) – Pin 2 per tensione principale – 230 Vac		(4) – alimentazione = (11) level converter (5) – alimentazione = (12) level converter
C	<b>Alimentazione 24Vdc per web server (15W)</b>	D	<b>Messa a terra elettrica</b>
	(6) - Pin V+ Output per datalogger (7) - Pin V- Output per datalogger		(3) - Terra
E	<b>Interfaccia seriale</b>	F	<b>Pulsante di aggiornamento del firmware</b>
	Interfaccia seriale RS232 e RS485 per il collegamento ad un PC o ad un master M-Bus. <b>RS-232:</b> A = TX B = RX C = GND <b>RS-485:</b> D = REF E = D- F = D+		Pulsante per reset e per l'aggiornamento del firmware
G	<b>Interfaccia M-Bus Slave</b>	H	<b>Interfaccia M-Bus Master</b>
	(1) – Pin 1 per la rete M-Bus da estendere (modalità repeater) (2) – Pin 2 per l'estensione della rete M-Bus (modalità repeater)		(9) – Pin 1 per il collegamento di dispositivi M-Bus (modalità Master) (10) – Pin 2 per il collegamento di dispositivi M-Bus (modalità Master)
I	<b>LED di stato</b>		
	Rif. Cap. 2.6		

## 2.4 Topologia e collegamento della rete M-Bus

La tecnologia M-Bus consente una buona libertà di scelta per quanto riguarda la topologia della rete. È possibile collegare i dispositivi presenti nell'impianto secondo una topologia a stella, lineare, ad albero o mista come mostrato nelle Figure 3 e 4. Tuttavia la topologia ad anello (Figura 5) non è consentita. Non è inoltre necessario osservare alcuna polarità del bus, semplificando così l'installazione.

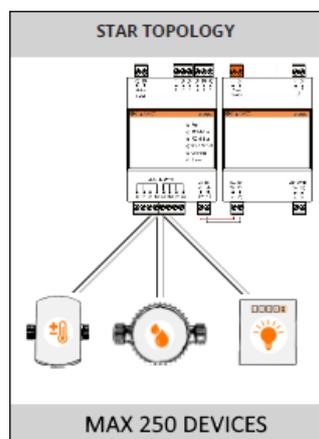


Figura 3 – Topologia a Stella

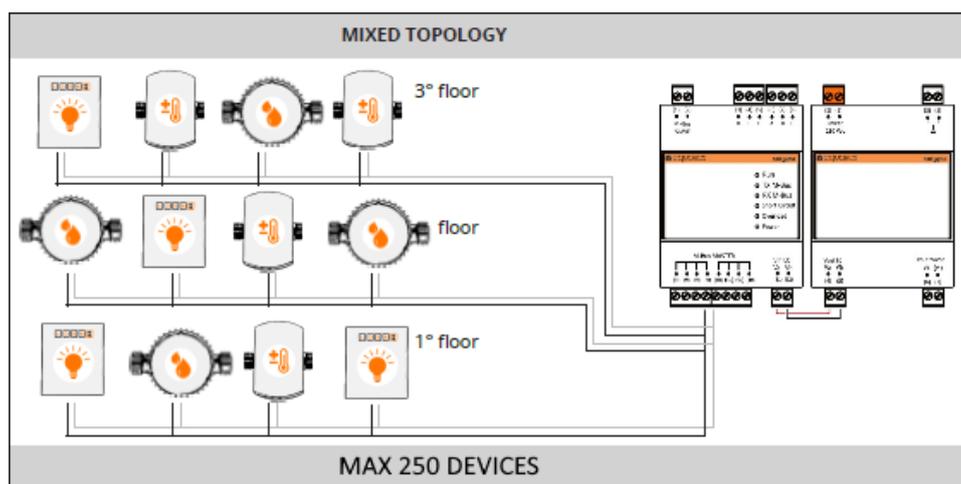


Figura 4 – Topologia Mista

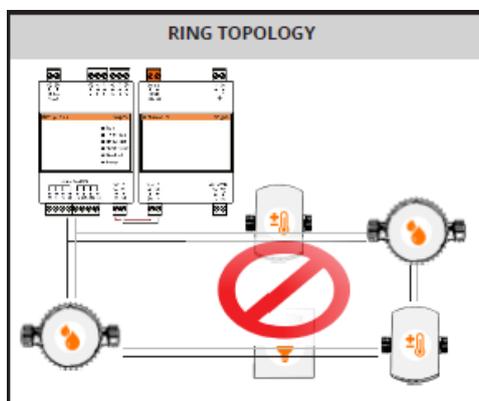


Figura 5 – Topologia Anello NON CONSENTITA

## 2.5 SIN.EQLC250 modalità di funzionamento

SIN.EQLC250 può essere utilizzato come interfaccia di comunicazione M-Bus per il datalogger SIN.EQRTUxxx (Figura 6), con PC con il software EQUOBOX TOOLKIT (SIN.EQSW1) (Figura 7) o come ripetitore/estensione di una rete M-Bus (Figura 8). Le figure seguenti mostrano gli schemi di collegamento per le diverse modalità di funzionamento.

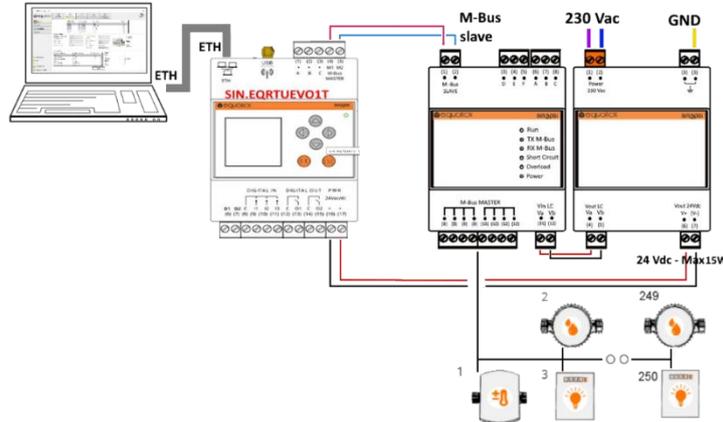


Figura 6 – Interfaccia di comunicazione M-Bus per il datalogger SIN.EQRTUxxx

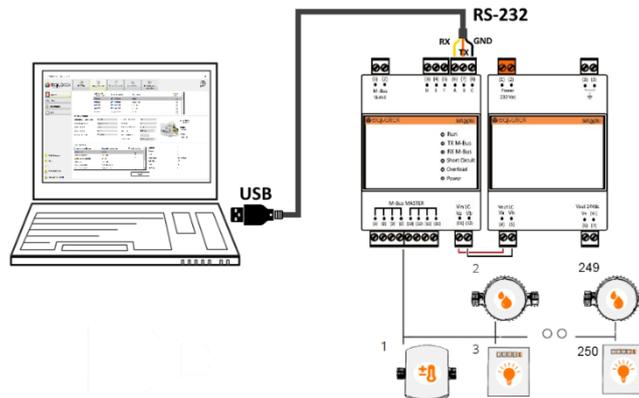


Figura 7 – Collegamento di un PC con il software EQUOBOX TOOLKIT (SIN.EQSW1)

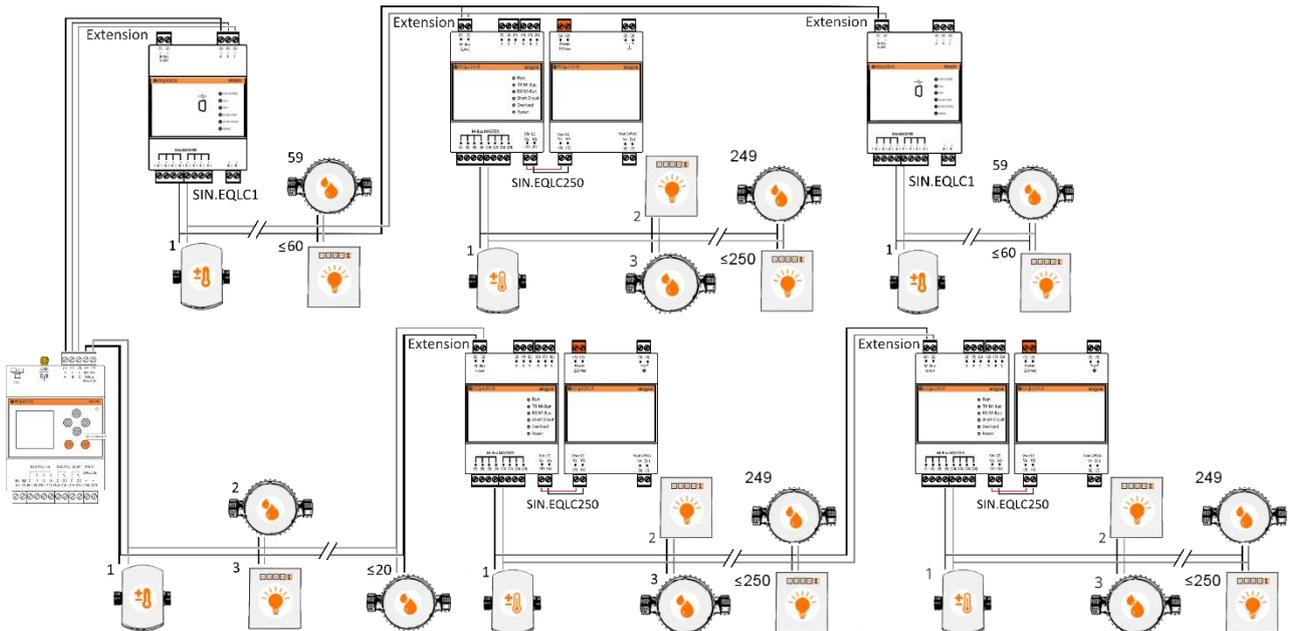


Figura 8 – Ripetitore/estensione di una rete M-Bus

## 2.6 LED di stato

Sul dispositivo SIN.EQLC250 sono presenti 6 LED che indicano lo stato di funzionamento come mostrato in figura:

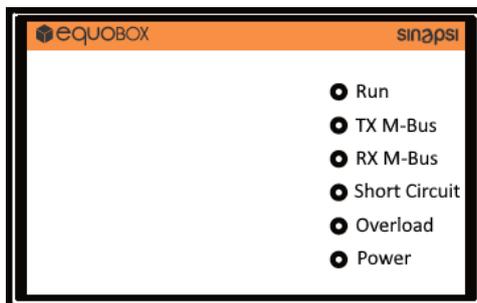


Figura 9 – Indicatori di Stato

### Run

Il LED (verde) indica lo stato operativo del dispositivo.

- Lampeggiante a 1 Hz (lento) -> Le funzioni dell'apparecchio sono in fase di impostazione. Nessuna comunicazione.
- Lampeggiante a 10 Hz (veloce) -> Aggiornamento del dispositivo in corso.
- Acceso -> Il dispositivo è operativo.

### TX M-Bus

Il LED (verde) indica lo stato di trasmissione sulla rete M-Bus (morsetti 9 e 10).

- On -> I dati vengono trasmessi.
- Off -> Nessun dato in trasmissione.

### RX M-Bus

Il LED (arancione) indica lo stato di ricezione dei dati sulla rete M-Bus (morsetti 9 e 10).

- On -> I dati vengono ricevuti.
- Off -> Non vengono ricevuti dati.

### Short Circuit

Il LED (rosso) indica un corto circuito sul bus, un traffico molto intenso o una collisione.

### Overload

Il LED (arancione) indica un sovraccarico del bus che può impedire il corretto funzionamento.

- On -> Sovraccarico del bus rilevato.
- Off -> Nessun sovraccarico del bus rilevato.

### Power

LED (verde) indica lo stato dell'alimentazione del level converter.

- On -> L'alimentazione dell'apparecchio è corretta.
- Off -> L'alimentazione dell'apparecchio non è corretta o non è disponibile.

## 2.7 Protezione da corto circuiti

Durante il normale funzionamento del level converter, se sul bus "M-Bus Master" si riscontra una collisione dati durante la comunicazione con i contatori, può capitare che il LED "Short Circuit" si accenda.

In caso invece di un vero e proprio c.c. (corto circuito) in assenza di comunicazione, il bus "M-Bus Master" viene disalimentato ( $\Delta V_{M-BUS} = 0$ ) per un tempo pari a:

- 5 secondi al primo c.c rilevato.
- 60 secondi al secondo c.c consecutivo rilevato.
- 5 minuti al terzo c.c consecutivo.
- 24 ore dal quarto tentativo in poi fin quando la situazione di corto circuito non viene risolta.

NOTA: Se il conflitto che causa la segnalazione di c.c viene risolto durante la sospensione d'alimentazione sul bus "M-Bus Master", il level converter continuerà a mantenere disalimentato il bus fino al ripristino previsto o fintanto il dispositivo non si riavvia o si rialimenta manualmente.

## 2.8 Aggiornamento del firmware

Attraverso il software EQUOBOX TOOLKIT Lite (SIN.EQSW1) dalla versione 2.0.15 è possibile aggiornare la versione del firmware in SIN.EQLC250 se necessario (\*).

- Inserire le credenziali di default:
  - Nome utente: **admin**
  - Password: **admin**
- Selezionare il menu **Impostazioni (1)**
- Selezionare la scheda dell'**interfaccia M-Bus (2)**
- Se non spuntata, controllare l'interfaccia seriale (UART)
- Selezionare la porta COM a cui è collegato il dispositivo
- Collegarsi all'apparecchio (3)
- Nella sezione **Firmware Level Converter 250 (SIN.EQLC250)**:
  - Selezionare la versione del firmware da installare.
  - Premere il tasto: **Aggiorna Firmware (4)** e seguire le istruzioni del software:



Figura 10 – Accesso software 'Equobox Toolkit Lite'

- Togliere l'alimentazione del SIN.EQLC250 senza disconnettere il cavo USB/RS232.
- Alimentare il dispositivo e dopo 2 secondi premere e tenere premuto il tasto 'PROG' (F in fig. 2) fino a quando non si avvia il processo di aggiornamento

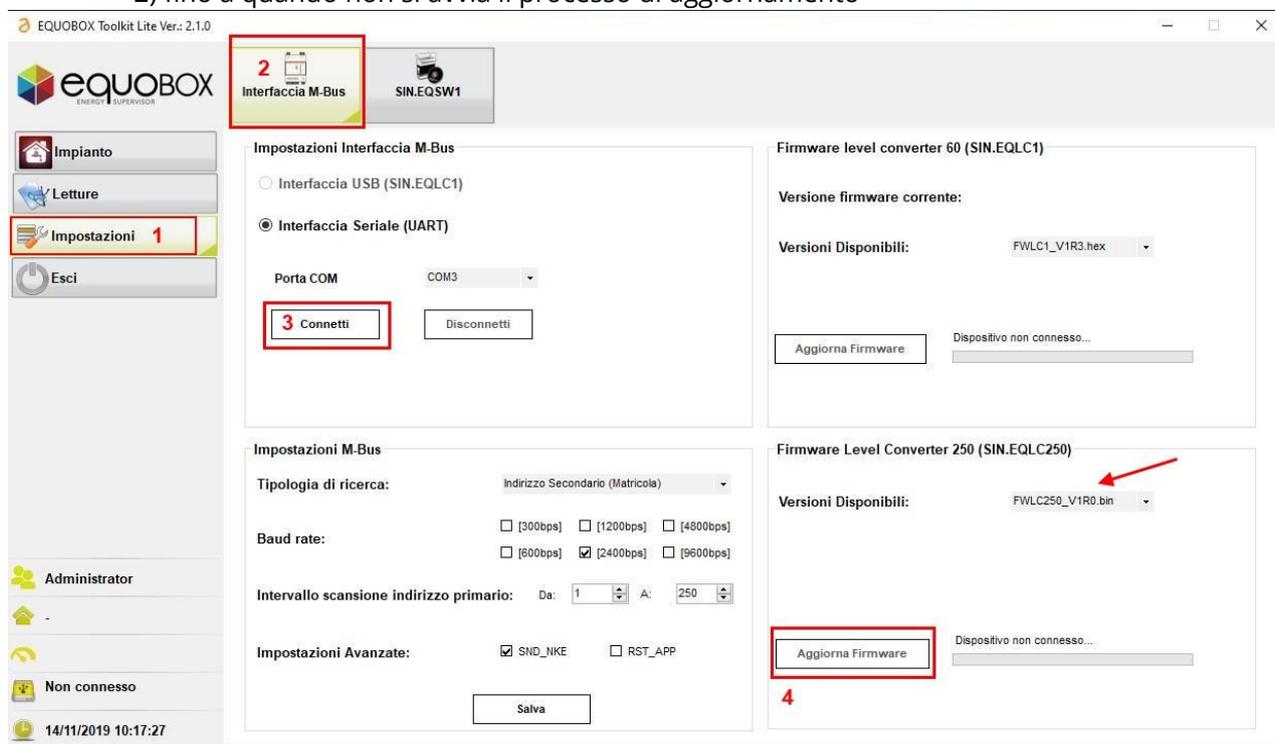


Figura 11 – Aggiornamento firmware Sin.EQLC250

\* Non è possibile verificare la versione del firmware installata in SIN.EQLC250

### 3. Risoluzione dei problemi

---

#### 1) Il dispositivo non si accende (LED di alimentazione spento)

- Verificare con il multimetro che la tensione di alimentazione ai morsetti (8) e (9) sia  $\approx 40\text{ V}$

#### 2) LED Overload acceso:

- Se il LED è acceso senza alcuna comunicazione (LED RX e TX non lampeggiano), è in corso un sovraccarico causato da un possibile cortocircuito tra i due poli del bus o da un numero eccessivo di dispositivi collegati. Controllare il cablaggio

#### 3) Il datalogger collegato non rileva alcuni o tutti i dispositivi:

- Controllare che il LED Run sia acceso
- Controllare che il LED Short Circuit sia spento
- Controllare il corretto collegamento del bus tra il datalogger ed il morsetto G del SIN.EQLC250
- Verificare usando un multimetro che la tensione sui dispositivi non riconosciuti sia compresa tra 30Vdc-42Vdc
- Verificare che le impostazioni di comunicazione del datalogger M-Bus o del SW siano compatibili con i dispositivi (velocità di comunicazione, indirizzamento)

#### 4) I dispositivi collegati al convertitore di livello in modalità ripetitore non comunicano:

- Verificare la corretta alimentazione
- Verifica il LED Run sia acceso
- Verificare che il LED Short Circuit sia spento
- Verificare che la rete M-Bus sia collegata al terminale G del SIN.EQLC250
- Verificare la tensione nei morsetti G e H del ripetitore che dev'essere compresa tra 32 Vdc – 42 Vdc

## 4. Caratteristiche tecniche

### ALIMENTAZIONE

Tensione nominale	AC 110...240 V
Frequenza AC	47...63 Hz
Assorbimento porta M-Bus slave (in serie)	≤ 3 mA (2 M-Bus Loads)
Potenza Nominale	6W + 0.07 W per ogni M-Bus slave collegato
Consumo massimo	45W, 45VA
Fusibile interno	Vout: DC 24 V, max. 15 VA Resistenza PTC e varistore
Protezione delle linee di alimentazione	Interruttore automatico: Max 13 A, tipo B, C, D per EN 60898 oppure Alimentazione con limitazione di corrente a 10 A

### CONNESSIONI

M-Bus Slave (morsetti 1 e 2):	Collegamento come repeater / estensione
M-Bus Master (morsetti 9 e 10):	Collegamento ai contatori M-Bus
Vout LC (morsetti 4 e 5 sull'alimentatore) / Vin LC (morsetti 11 e 12 sul level converter)	Alimentazione per level converter/repeater 40 Vdc
Vout 24 Vdc (morsetti 6 e 7 sull'alimentatore)	DC 24 V, max 15 VA

### INTERFACCIA

RS-232 (morsetti A, B e C)	<p>Connessioni come master al PC (utilizzando SIN.EQUSB232) o al datalogger</p> <p>Connessione al PC:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Morsetto A: RX (PC/linea di ricezione PC)</li> <li>- Morsetto B: TX (PC/linea di trasmissione datalogger)</li> <li>- Morsetto C: GND (tensione di riferimento dell'interfaccia)</li> </ul> <p>Connessione per il web server M-Bus SIN.EQ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Morsetto 6[A] RS-232 con il morsetto 1[A] web server</li> <li>- Morsetto 7[B] RS-232 con il morsetto 2[B] web server</li> <li>- Morsetto 8[C] RS-232 con il morsetto 3[C] web server</li> </ul>
RS-485 (morsetti D, E e F)	<p>Connessioni per il collegamento al PC o ai dispositivi M-Bus</p> <p>Connessioni per il collegamento al PC/datalogger come master:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Morsetto D: REF (tensione di riferimento dell'interfaccia)</li> <li>- Morsetto E: D- (Ricezione/trasmissione potenziale linea -)</li> <li>- Morsetto F: D+ (Ricezione/trasmissione potenziale linea +)</li> </ul>

### SEZIONE M-BUS

Norma di riferimento	EN13757-2 (Physical Layer)
Numero max. di dispositivi M-Bus (carichi)	250 (≤1,5 mA)
Numero max. di dispositivi che possono essere connessi in cascata	6 level converters, of which 5 repeaters
Velocità di trasmissione (baud rate)	Minimo: 300bps Tipico: 2400bps Massimo: 9600bps
Tensione M-Bus Master	39V
Corrente del Bus	Massimo 395 mA
Protezione contro cortocircuiti	Sì
Isolamento Galvanico	- Interfaccia RS-232 - Interfaccia M-Bus

**DIRETTIVE E NORME**

<b>Norme di prodotto</b>	EN 62368-1 Sicurezza delle Apparecchiature Informatiche
<b>Compatibilità elettromagnetica</b>	Per ambienti residenziali ed industriali
<b>Conformità UE (CE)</b>	MOD 07 AA Rev.0

**COMPATIBILITA' AMBIENTALE**

La dichiarazione ambientale del prodotto MOD 07 AA Rev.0 contiene dati sulla progettazione e le valutazioni di prodotti compatibili con l'ambiente (conformità RoHS).

**GRADO DI PROTEZIONE**

<b>Classe IP</b>	IP20 secondo EN60529
<b>Classe di protezione</b>	II secondo EN 62368-1

**CONDIZIONI AMBIENTALI**

<b>Immagazzinamento</b>	secondo EN 60721-3-1: Condizioni climatiche: Classe 1K3 Temperatura: -25...+65 °C Umidità dell'aria: 5... 95% r.h. Condizioni Meccaniche: Classe 1M2
<b>Trasporto</b>	secondo EN 60721-3-3: Condizioni climatiche: Classe 2K3 Temperatura: -20...+65 °C Umidità dell'aria: 5... 95% r.h. Condizioni Meccaniche: Classe 2M2
<b>Funzionamento</b>	secondo EN 60721-3-3: Condizioni climatiche: Classe 3K5 Temperatura: -20...+55 °C Umidità dell'aria: 5... 95% r.h. Condizioni Meccaniche: Classe 3M2

**CARATTERISTICHE MECCANICHE**

<b>Dimensioni (HxLxP)</b>	110x71x62 mm (morsetti inclusi)
<b>Tipo di installazione</b>	Barra DIN 35mm (EN60715)
<b>Materiali e colori</b>	Alloggiamento. PC + ASA, RAL 9010 (bianco)
<b>Peso (level converter con QuickStart Guide)</b>	0.392 kg per entrambi i dispositivi
<b>Imballo</b>	0.055 kg