

WLRD12-MB

Manuale utente

Avvertenze generali.

- È necessario che le informazioni seguenti siano lette e comprese prima di procedere all'installazione, alla messa in servizio e alla manutenzione dei dispositivi descritti in questo documento.
- ATTENZIONE! Qualunque omissione o mancanza nel seguire scrupolosamente le presenti istruzioni può essere causa di pericolo.
- ATTENZIONE! Pericolo di esplosione. Qualora si presenti la necessità di sostituire le batterie, accertarsi che la tipologia sia compatibile e aderente alle specifiche indicate dal costruttore.
- Qualora si presenti la necessità di sostituire le batterie, se presente NON scollegare il cavo flat che collega le schede elettroniche senza aver prima scollegato le batterie.
- Sostituire SEMPRE tutte le batterie, anche in caso di una sola batteria scarica.
- Qualora il dispositivo sia alimentato da rete fissa, accertarsi di aver disinserito l'alimentazione elettrica prima di effettuare qualsiasi tipologia di intervento. L'inosservanza di tale indicazione può provocare danni a persone e/o a cose.
- Se necessario, attenersi alle indicazioni del tempo di warm-up (tempo necessario per ottenere una misura affidabile) del trasduttore suggerite dal costruttore.
- Se necessario, attenersi al cablaggio elettrico indicato dal costruttore del trasduttore da misurare (schermature a terra ad un solo punto, lunghezza e sezione cablature); le misure in tensione su distanze superiori ai 15/20 metri sono più vulnerabili a disturbi elettromagnetici. Gli ingressi 0 ... 25mA hanno una compatibilità elettromagnetica (EMC) superiore.
- Evitare passaggi in cavedi con presenza di cavi di potenza o alta tensione.
- Gli accorgimenti di protezione e sicurezza e la garanzia fornita dal costruttore con l'apparecchiatura possono essere compromessi se quest'ultima viene utilizzata in modo non conforme al presente manuale utente.
- Questa apparecchiatura è conforme alla normativa CE.
- Modifiche o manomissioni non espressamente approvate dal costruttore potrebbero annullare l'autorizzazione all'utente ad azionare l'apparecchiatura.
- Questa apparecchiatura deve essere installata da personale qualificato e in accordo con i regolamenti nazionali e/o i relativi requisiti locali.
- Assicurarsi che l'oggetto sia fissato correttamente a supporti/infrastrutture in grado di sopportare questo carico. Assicurarsi che vengano utilizzati metodi e materiali appropriati quando si fissa l'attrezzatura a una parete.
- Solo il personale espressamente autorizzato dal costruttore può aprire il contenitore. All'interno non sono presenti parti riparabili dall'utente.

ATTENZIONE: per una corretta configurazione e un corretto funzionamento del dispositivo è necessario utilizzare la versione di WineCapManager 5.5.0 (o successive).

1. Descrizione

Il WLRD12-MB è un datalogger wireless con interfaccia Modbus RTU Master, progettato per acquisire dati via RS485 da contatori elettrici, termici (anche conformi alla direttiva MID) e da sensori Modbus generici.



Figura 1 - Immagine Prodotto

La sua architettura consente l'acquisizione e la memorizzazione autonoma dei dati, con intervalli configurabili da 1 minuto a 24 ore.

In condizioni ottimali (campionamento ogni 15 minuti e segnale wireless stabile), l'autonomia operativa può raggiungere i 10 anni.

Il dispositivo dispone di una memoria interna che può registrare fino a 65000 misure per ciascun canale, e consente la configurazione di 4 registri indipendenti, ognuno associabile a un diverso slave Modbus, anche con parametri di comunicazione differenziati (baud rate, parità, indirizzo, tipo di dato, ecc.).

Questo consente l'interrogazione di dispositivi eterogenei presenti sulla stessa linea RS485.

Il software *WineCapManager* permette una configurazione guidata e strutturata, semplificando anche installazioni complesse.

Tra le funzioni avanzate, è disponibile l'esportazione dei parametri in un file di configurazione *.ini, utile per documentare l'impostazione corrente o predisporre file precompilati da caricare su altri dispositivi.

Il sistema supporta numerose unità di misura predefinite, coprendo tensione, corrente, temperatura, umidità, volume, potenza ed energia (attiva, reattiva, apparente, differenziale), rendendolo adatto per monitoraggio energetico, gestione tecnica centralizzata e automazione industriale.

La custodia IP66 consente l'installazione in ambienti gravosi, richiedendo solo il cablaggio RS485 per la comunicazione Modbus.

I dati acquisiti vengono trasmessi in modalità wireless tramite rete WineCap™ con tecnologia radio LoRa®, permettendo il monitoraggio remoto delle grandezze Modbus senza ulteriori cablaggi.

Grazie alla portata radio elevata e alla flessibilità di configurazione, il WLRD12-MB rappresenta una soluzione efficace e affidabile per la digitalizzazione di punti di misura.

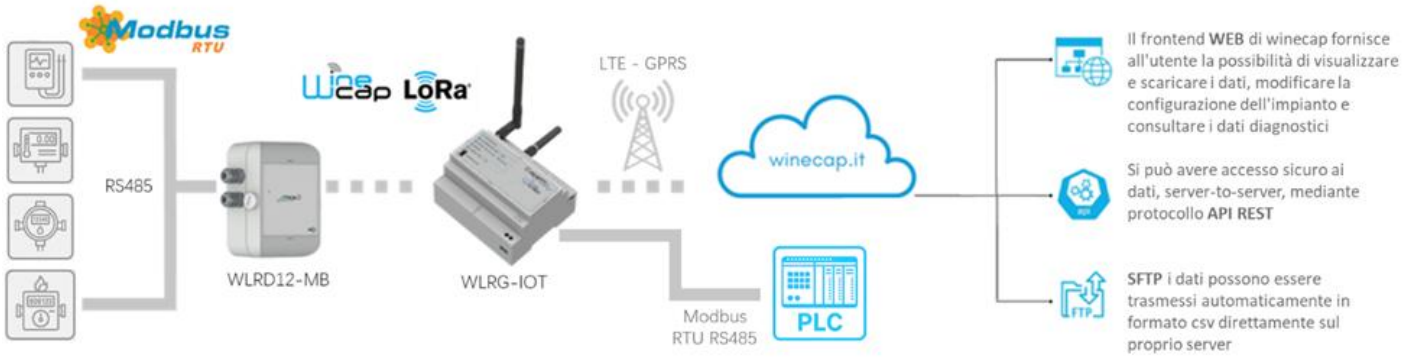


Figura 2 - Architettura WineCap™ con comunicazione radio LoRa® – cloud service winecap.it

2. Modbus

Per garantire un'integrazione affidabile del datalogger WLRD12-MB nel sistema di monitoraggio Winecap.it, è fondamentale configurare correttamente i parametri di comunicazione Modbus, in conformità con le caratteristiche del dispositivo slave e della rete RS485.

2.1. Il protocollo

Modbus è un protocollo seriale utilizzato in ambito industriale per lo scambio di dati tra dispositivi di campo e sistemi di supervisione. Si basa su un'architettura client-server, in cui un client (master) interroga uno o più server (slave), ciascuno con indirizzo univoco.
Il datalogger WLRD12-MB opera in modalità read only su registri Holding Register, tramite linea RS485.
Supporta la comunicazione Modbus RTU con baud rate configurabile da 1200 a 115200 bps; i valori più comuni sono 9600 bps (predefinito) e 19200 bps, selezionabili in funzione delle specifiche dello slave e della qualità del collegamento.
Per approfondimenti tecnici: *www.modbus.org*

2.2. Configurazione con WineCapManager

Il datalogger WLRD12-MB consente l'acquisizione di valori da dispositivi slave che utilizzano registri in formato intero (Int/UInt) o Float (IEEE754), in base alla struttura dati implementata.
Gli esempi riportati illustrano come configurare i canali Modbus nel software WineCapManager, specificando i principali parametri richiesti:

- Baud rate, parità, bit di stop
- Indirizzo Modbus dello slave
- Registro iniziale
- Numero di registri consecutivi da leggere
- Tipo di dato (Int16, UInt16, Float)
- Ordinamento byte/word
- Operazione matematica da applicare
- Fattore di scala

L'impostazione corretta di questi parametri consente al datalogger di interpretare in modo preciso le misure (energia, potenza, tensione, corrente, ecc.) secondo la struttura dati del dispositivo slave.

Vantaggi operativi:

- Flessibilità: supporta sia registri in formato Int/UInt che Float
- Affidabilità: lettura stabile e coerente tramite protocollo Modbus RTU su linea RS485
- Precisione: conversione accurata dei dati grezzi in unità ingegneristiche (kW, V, A, kWh)

3. Modi d'uso e inizializzazione del dispositivo.

3.1. Modalità Wireless

In questa modalità d'uso, il datalogger registra e trasmette ogni misura effettuata al gateway a cui è associato. Tipicamente il sistema di monitoraggio è preconfigurato da fabbrica per cui, se il dispositivo è già associato al gateway del sistema, si trova in modalità STANDBY (vedi "*Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless*"). In questo caso, è necessario avviarlo con il comando TEST (vedi "*Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless*"). Dopo questa operazione, il datalogger si riattiva, riprende a misurare ed esegue la connessione con il gateway o con un ripetitore. Il LED indica la qualità del segnale radio per 2 minuti (vedi "*Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless*").
In caso invece si trovi in FACTORY RESET, (vedi "*Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless*"), cioè pronto per la connessione ad un impianto esistente, è necessario procedere all'associazione tramite il comando ASSOCIA. Fare riferimento al manuale software "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*". È necessario l'uso del software sul PC connesso al gateway di acquisizione a cui si intende connettere il dispositivo.

3.2. Modalità Logger USB

In questa modalità di funzionamento, il datalogger lavora in modo stand-alone, registrando i dati all'interno della propria memoria e senza connessione radio. Non è l'impostazione di fabbrica per cui, per selezionarla, è necessaria la connessione verso il PC via cavo USB e l'utilizzo del "*WineCapManager* "per modificare il modo di utilizzo del dispositivo. Si deve impostare il dispositivo in modalità STAND-ALONE (vedi "*7 - Installazione datalogger stand alone USB*") e regolare il tempo di campionamento; contestualmente, viene allineato l'orologio a quello del PC per assicurare il riferimento temporale della registrazione.
È possibile scegliere se iniziare il logging dallo scollegamento del cavo oppure se impartire il comando manualmente con la chiave magnetica nel momento in cui si intende iniziare la registrazione. (vedi "*7 - Installazione datalogger stand alone USB*"). Fare riferimento al "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*" per i dettagli sulla connessione e disconnessione del dispositivo attraverso il cavo USB.

3.3. Passaggio da datalogger USB a Wireless in campo

Questo passaggio è possibile effettuarlo in campo, durante il campionamento, attraverso il comando di associazione ad una rete wireless. Ad associazione avvenuta il dispositivo diventa un datalogger wireless e, oltre a inviare le nuove misure al gateway, inizia un processo di download verso il gateway stesso delle misure acquisite precedentemente durante il periodo in STAND-ALONE (vedi "*Figura 6 - Tabella stati dispositivo stand-alone*").

4. Interfaccia utente dispositivi wireless

L'interfaccia utente è composta da un pulsante "virtuale" attivabile con una chiavetta, la *WineCapKey* e da un led bicolore.
Per impartire un comando, l'utente deve avvicinare la *WineCapKey* al lato sensibile del dispositivo e tenerla in posizione; il disegno (*"Figura 3 - Posizionamento WineCapKey"*) indica i punti nell'intorno dei quali il dispositivo è sensibile.

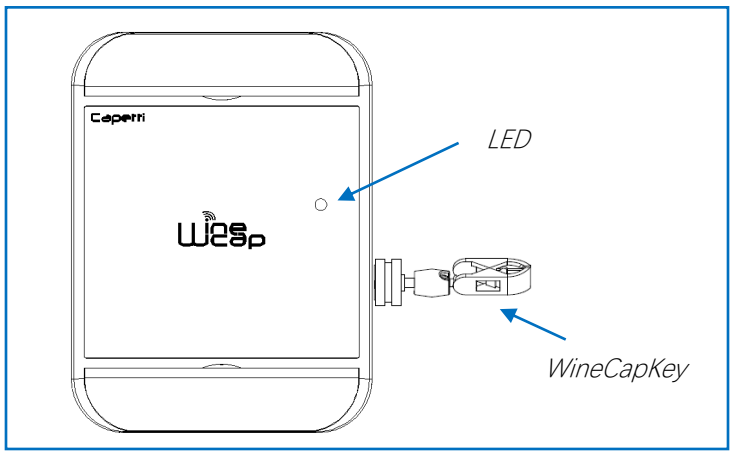


Figura 3 - Posizionamento WineCapKey

La seguente tabella COMANDI descrive i comandi disponibili:
INTERFACCIA UTENTE DISPOSITIVI WIRELESS

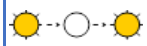
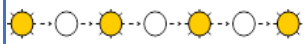
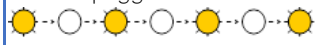
Numero lampeggi	Comando	Descrizione
1 lampeggio 	STATO	Richiesta di visualizzazione STATO del dispositivo. In risposta il led esegue una sequenza come da tabella "STATI". Se il dispositivo stava eseguendo il **TEST** (vedi comando **TEST**) quest'ultimo viene interrotto.
2 lampeggi 	TEST	Entra in modo **TEST** e trasmette lo stato e le misure delle grandezze ogni 5 secondi. Se il dispositivo si trova in **STANDBY** o è fuori portata radio, questo comando forza la procedura di riconnessione alla rete WSN e il ritorno alla piena operatività. Il **TEST** si conclude dopo 120 secondi. Durante il **TEST** il led visualizza ciclicamente lo **STATO** per monitorare la qualità del segnale radio ricevuto. **ATTENZIONE: Le misure effettuate durante la fase di test NON vengono salvate.**
3 lampeggi 	ASSOCIA	Associazione alla rete: si usa quando il dispositivo non è ancora stato inserito in una rete; questo comando avvia la procedura di ingresso e associazione al **gateway** (vedi "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*").
4 lampeggi  + 4 lampeggi 	STANDBY	Disattivazione temporanea dispositivo: il dispositivo viene posto in uno stato di **STOP**. Viene fermato il processo di campionamento e viene spenta la radio perdendo il collegamento con la rete. Per riattivarlo è necessario usare il comando **TEST**. Il comando **STANDBY** richiede la doppia sequenza per sicurezza: impartendo la prima sequenza il led risponde alternando ROSSO e VERDE, in attesa della seconda sequenza di conferma da impartire entro 15 secondi. All'avvenuta esecuzione il led lampeggia lo stato **STANDBY** (vedi "*Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless*").
5 lampeggi  + 5 lampeggi 	FACTORY RESET	Il dispositivo esegue la procedura di cancellazione della memoria e si pone in stato di **STOP**. La memoria dei campionamenti, e della configurazione e della rete wireless associata vengono persi. Per riattivare il dispositivo è necessario associarlo nuovamente (comando **ASSOCIA**) e riconfigurarlo. Anche in questo caso è necessario ripetere il comando **FACTORY RESET** con 2 sequenze. All'avvenuta esecuzione il led lampeggia lo stato di "**SONDA NON ASSOCIATA**" (vedi "*Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless*").
5 lampeggi  + 3 lampeggi 	LOGGER NO WSN	Il dispositivo esegue la procedura di cancellazione della sola rete wireless e si disassocia dal **gateway.** Entra in modalità **LOGGER STAND ALONE**: i dati sono mantenuti e il campionamento PROSEGUE con le impostazioni correnti. Il comando va impartito con 2 sequenze: la prima da 5 lampeggi, la seconda da 3. All'avvenuta esecuzione attendere il riavvio del dispositivo. Alla richiesta **STATO** risponderà "LOGGER" (vedi "*Figura 6 - Tabella stati dispositivo stand-alone*") È possibile riassociare il dispositivo (comando **ASSOCIA**) anche ad un nuovo **gateway**.

Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless

5. Associazione del dispositivo

Non necessaria se eseguita in fabbrica alla consegna del sistema.
Associare il dispositivo alla rete wireless facendo riferimento al manuale software "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*". Nel caso sia già associato ma in **STANDBY**, è sufficiente eseguire il comando di **TEST** (vedi "*Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless*").

6. Modalità di installazione

Dopo l'installazione del **gateway** nel luogo preposto (vedi "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*"), assicurarsi che il dispositivo sia associato al **gateway** e attivo.
Dirigersi verso il punto di installazione. Nel tragitto controllare la qualità della copertura radio, utilizzando la funzione "misuratore di campo". Tale funzione si attiva con il comando di **TEST** (vedi "*Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless*"): posizionare la *WineCapKey* nel punto indicato in figura ("*Figura 3 - Posizionamento WineCapKey*") e attendere due lampeggi color ARANCIONE, dopodiché allontanare la *WineCapKey* dal dispositivo.

La funzione "misuratore di campo" rimane attiva per due minuti.
Per impartire comandi al dispositivo posizionare la *WineCapKey* nel punto indicato.
Da quando viene rilevata la presenza della *WineCapKey*, il LED esegue lampeggi periodici di colore ARANCIONE con una cadenza di circa 2 secondi. A ogni lampeggio luminoso è associato un comando differente, per confermare il comando bisogna allontanare la *WineCapKey* subito dopo il lampeggio corrispondente al comando desiderato. Il TEST corrisponde al secondo impulso e attiva il misuratore di campo.
Il dispositivo restituirà il livello di ricezione tramite lampeggi led:

TABELLA STATI MODALITA' WIRELESS

LAMPEGGI LED - MODALITA' WIRELESS		QUALITA' DEL SEGNALE RADIO/STATO
	5 lampeggi verdi	ATTIVA - Segnale radio: Eccellente
	4 lampeggi verdi	ATTIVA - Segnale radio: Ottimo
	3 lampeggi verdi	ATTIVA - Segnale radio: Buono
	2 lampeggi arancione	ATTIVA - Segnale radio: Sufficiente
	1 lampeggio rosso	ATTIVA - Segnale radio: Insufficiente
	1 lampeggio rosso lungo (2 s)	ATTIVA ma ASSENZA COLLEGAMENTO Ricerca segnale in corso
	2 lampeggi rossi lunghi (2 s ciascuno)	STANDBY Radio spenta - No Logging
	Sequenza lampeggi rossi: breve – lungo (2 s) – breve	FACTORY RESET Dispositivo non associato – No logging

Figura 5 - Tabella stati – Modalità wireless

Ottimizzare la ricezione scegliendo la posizione migliore: piccoli spostamenti possono aiutare.
Se nel punto di installazione il segnale dovesse essere insufficiente o assente, è necessario interporre un dispositivo *enhancer WLRE* vedere ("*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*"). Anche l'*enhancer WLRE* deve essere posizionato in un punto con segnale almeno sufficiente.
La rete si riconfigura automaticamente e quando il dispositivo si sincronizza con l'*enhancer WLRE*, il segnale torna ad essere di buona qualità.
La comunicazione wireless non viene riconfigurata finché non viene persa completamente dal dispositivo. Conseguentemente si possono verificare casi in cui risulti necessario forzare l'operazione. Per farlo è sufficiente porre il dispositivo in STANDBY e successivamente rieseguire il TEST (vedere "*Sistema WineCap - Manuale Utente R31.1*").
NOTA: Si suggerisce l'utilizzo del datalogger-tester con display (*WLR-TST*) che rende più agevole la valutazione della qualità del segnale.

7. Installazione datalogger stand alone USB

Installare il dispositivo nel luogo previsto.
Nel caso il campionamento non sia stato ancora attivato è possibile avviarlo attraverso la *WineCapKey*.
Avvicinarla al punto sensibile, attendere 2 lampeggi (TEST) (vedi *Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless)* e allontanare. Il dispositivo inizia il campionamento secondo le impostazioni date attraverso il PC.
Attraverso la *WineCapKey* è possibile chiedere lo stato attuale: avvicinare per 1 lampeggio (STATO) e allontanare.

TABELLA STATI MODALITA' NON WIRELESS

LAMPEGGI LED – MODALITA' STAND ALONE		STATO
	1 lampeggio verde lungo (2 s)	ATTIVO
	2 lampeggi rossi lunghi (2 s ciascuno)	STANDBY
	Sequenza lampeggi rossi: breve – lungo (2 s) – breve	FACTORY RESET Orologio datalogger NON VALIDO! Necessario collegamento con PC.

Figura 6 - Tabella stati dispositivo stand-alone

8. Spegnimento/Riattivazione dispositivo

Dovendo spegnere il dispositivo per inutilizzo prolungato, si può impartire il comando **STANDBY** (vedi *Figura 4 – Interfaccia utente dispositivi wireless*). Esso corrisponde al comando 4 e necessita di essere impartito due volte per conferma.
Avvicinare la *WineCapKey* al punto sensibile ("*Figura 3 - Posizionamento WineCapKey*"), attendere quattro lampeggi color ARANCIONE, dopodiché allontanare la *WineCapKey*. Verificare che il dispositivo richieda conferma del comando di **STANDBY** con lampeggio alternato ROSSO e VERDE, procedere riavvicinando la *WineCapKey* e attendere altri quattro lampeggi. Il dispositivo confermerà lo status di **STANDBY** con l'accensione del led ROSSO per 2 secondi per due volte. Per riattivare il dispositivo eseguire il comando "**TEST**".

9. Requisiti per l'impostazione del dispositivo

Per utilizzare correttamente il dispositivo, è necessario WineCapManager versione 5.5.0 o successive.
Il WLRD12-MB **si configura esclusivamente tramite interfaccia USB**.
Durante la procedura si configurano i parametri di comunicazione Modbus e si definiscono gli input per i quattro canali, ciascuno associato a un registro RS485 del dispositivo slave.
L'interfaccia di WineCapManager, conforme allo standard Modbus RTU, offre campi numerici e menu a discesa con input predefiniti, guidando l'utente nella compilazione.

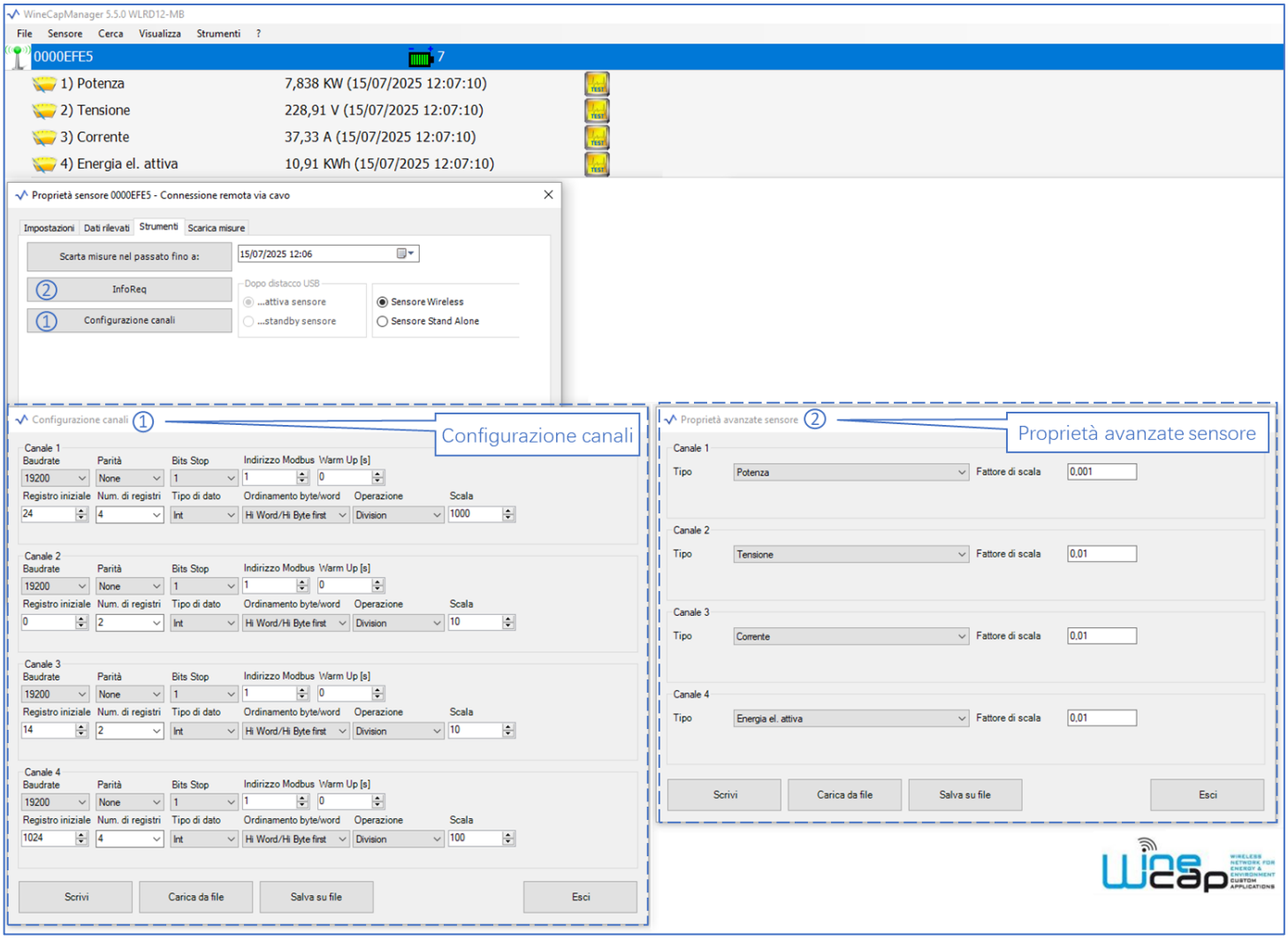


Figura 7 – configurazione WineCapManager

9.1. Collegamento iniziale tramite USB

Collegare il cavo USB al datalogger e al PC, verificando che il connettore della batteria sia correttamente inserito e la batteria efficiente. Avviare WineCapManager, creare un nuovo database selezionando "+ Nuovo" e aprirlo. Al primo collegamento, i quattro canali verranno inizialmente visualizzati come Sconosciuto, quindi passeranno automaticamente allo stato Generico.
Nota: l'inizializzazione completa del dispositivo può richiedere fino a 30 secondi. Attendere la corretta visualizzazione dello stato dei canali prima di procedere. Durante il collegamento USB, il datalogger entra in modalità TEST, con aggiornamento automatico dei dati ogni 10 secondi per verificarne il corretto funzionamento.

9.2. Accesso ai parametri del sensore

Selezionare il dispositivo, quindi accedere al menu Sensore/Proprietà, dove sono disponibili due sottomenu:

- **Configurazione canali** – Consente di impostare per ciascun canale i parametri Modbus: indirizzo slave, registro iniziale, numero di registri, tipo di dato, ordinamento byte/word, fattore di scala, operazione matematica.
- **Proprietà avanzate sensore** – Accessibile tramite il pulsante InfoReq, permette di associare al canale la grandezza misurata (es. potenza, energia, temperatura) e il relativo fattore di scala.

Si consiglia di configurare prima i canali, completando correttamente la sezione "Configurazione Canali", e solo successivamente impostare le Proprietà Avanzate, così da assicurare che il dato letto sia valido e correttamente interpretato nella fase successiva.

9.3. Configurazione dei canali

In questa sezione è possibile modificare i parametri preconfigurati dei registri Modbus da associare ai canali CH1 … CH4. Dopo aver inserito i valori desiderati, premere il pulsante Scrivi per applicare le modifiche. Durante la scrittura verrà visualizzato un messaggio di conferma: ATTENZIONE, tutti i dati memorizzati nel dispositivo saranno cancellati. Proseguire? Premendo OK, la configurazione viene trasferita al dispositivo. Non scollegare il cavo USB durante questa operazione. I pulsanti Carica da file e Salva su file consentono l'importazione o l'esportazione della configurazione in formato .ini, utile per personalizzare l'inizializzazione o replicare la stessa configurazione su più dispositivi WLRD12-MB. Una corretta configurazione dei registri è fondamentale per garantire l'acquisizione, la memorizzazione e la trasmissione affidabile dei dati verso il Gateway e il Cloud Service.

9.4. Proprietà avanzate sensore

Questa sezione permette di assegnare un significato funzionale ai canali (es. Tensione, Potenza attiva, Energia, ecc.), selezionando l'unità di misura e il fattore di scala più appropriati. I parametri sono inizialmente impostati su "Generico" con fattore di scala 1. Tramite menu a tendina è possibile scegliere la grandezza desiderata. Anche in questo caso, per applicare le modifiche, premere Scrivi. Al momento della scrittura verrà mostrato un messaggio di conferma:
ATTENZIONE, tutti i dati memorizzati nel dispositivo saranno cancellati. Proseguire? Le funzionalità di Carica da file e Salva su file sono disponibili anche in questa sezione e permettono di mantenere coerenza e standardizzazione nella configurazione, soprattutto in progetti distribuiti o in team di lavoro.

9.5. Tabella dei parametri disponibili

Parametro CH1 … CH4	Valori selezionabili	Guida alla selezione
Baud Rate	1200 bps	Impostare la stessa velocità di comunicazione del dispositivo slave. Utilizzare 9600 o 19200 bps nei casi standard. **È possibile impostare un baud rate diverso per ciascun canale (CH1 … CH4), facilitando l'integrazione di dispositivi con velocità differenti sullo stesso bus RS485.** Un valore errato impedisce la comunicazione.
	2400 bps	
	4800 bps	
	9600 bps **(valore predefinito)**	
	19200 bps	
	38400 bps	
	57600 bps	
	115200 bps	
Parità	None	Selezionare lo stesso tipo di parità usato dal dispositivo slave. "Even" è il valore più comune. Una parità errata può causare errori CRC o assenza di risposta. Verificare sempre la configurazione del dispositivo collegato.
	Even **(valore predefinito)**	
	Odd	

Bits Stop	1 (valore predefinito) 2	Impostare il numero di bit di stop richiesto dal dispositivo slave. Il valore 1 è il più utilizzato. Se non specificato diversamente, mantenere il valore predefinito.
Indirizzo Modbus dello slave	0 … 65535 (valore predefinito 1)	Inserire l'indirizzo del dispositivo slave da interrogare. Utilizzare valori tra 1 e 247 se non diversamente indicato. Assicurarsi che ogni slave sulla rete RS485 abbia un indirizzo univoco. Il WLRD12-MB consente di configurare fino a 4 canali indipendenti (CH1 … CH4), anche con indirizzi e parametri diversi.
Registro iniziale	0 … 65535 (valore predefinito 0)	Specificare il primo registro da leggere in formato decimale. Alcuni manuali indicano gli indirizzi in esadecimale (es. Modbus 0x1000 = 4096), il valore va sempre inserito in decimale. L'inserimento di un registro errato o non supportato comporta la lettura di dati nulli o non validi. Fare riferimento al manuale del dispositivo slave per l'indirizzo corretto.
Numero di registri	1,2,3,4 (valore predefinito 1)	Definisce quanti registri consecutivi devono essere letti a partire dall'indirizzo iniziale. Verificare nel manuale del dispositivo slave.
Tipo di dato	Int (valore predefinito) UInt Float	Selezionare il formato dei dati da leggere. "Int" e "UInt" indicano valori interi a 16 bit, rispettivamente con e senza segno, mentre "Float" utilizza due registri consecutivi per rappresentare un numero in formato IEEE754. Alcuni produttori utilizzano sigle alternative, ad esempio: Int16 = 16S, UInt16 = 16NS, Float = 2×16NS. È fondamentale consultare la documentazione del dispositivo slave per identificare il formato corretto per ciascun registro. Dopo la conversione, i valori devono rientrare nei range supportati: da 0 a 65535 per UInt16, da –32767 a +32767 per Int16. Valori fuori da questi limiti sono considerati non validi e visualizzati in rosso.
Scala	0 … 65535 (valore predefinito 1)	Impostare un fattore numerico per adattare il valore letto all'unità desiderata. Esempio: per convertire 1000 mV in 1 V, impostare scala = 1000 e operazione = Division. Utile per convertire mV in V, o Wh in kWh. Lasciare 1 se non è richiesta alcuna conversione.
Operazione	division (val/scala) Moltiplication (val x scala) (valore predefinito) addition subtraction differential	Selezionare l'operazione matematica da applicare al valore letto, in combinazione con la scala. Utilizzare "Multiplication" per moltiplicare, "Division" per dividere, ecc. Verificare che il risultato della conversione rientri nei limiti ammessi dal canale. La combinazione di "Scala" e "Operazione" consente adattamenti flessibili ai formati di uscita dei diversi dispositivi.
Ordinamento byte/word	Low word first, Low byte first Low word first, High byte first High word first, Low byte first High word first, High byte first (valore predefinito)	Specificare l'ordine di lettura di byte e word nei registri. Un'impostazione non corretta può generare valori errati o fuori scala. Molti dispositivi utilizzano come predefinito per i valori Float il formato "High word first, High byte first". Consultare sempre il manuale del dispositivo slave per confermare il corretto ordinamento.
Warm Up Time [s]	0-254 (valore predefinito 0)	Parametro riservato. Lasciare impostazione predefinita. La modifica può compromettere il corretto funzionamento.

⚠ Nota importante – Validità dei dati acquisiti

Per ciascun canale (CH1 … CH4), il valore acquisito, dopo l'applicazione del tipo di dato, della scala e dell'operazione configurati, deve rientrare nel range ammesso dal sistema:

- da 0 a 65535 se il canale è configurato come UInt (intero senza segno)
- da –32767 a +32767 se configurato come Int (intero con segno)

Questi limiti rappresentano la capacità massima di rappresentazione interna del sistema. Se il valore calcolato supera tali soglie, ad esempio a causa di una scala non corretta, un'operazione inadeguata o un valore Float eccessivo, il dato viene considerato non valido dal dispositivo. In questi casi, il software WineCapManager evidenzia il valore in rosso e lo contrassegna con l'icona "dato invalido".

10. Esempio di configurazione Modbus

Gli esempi e le tabelle seguenti, basati su casi reali, sono facilmente adattabili a una vasta gamma di dispositivi (contatori elettrici, termici, multi sensore) e facilitano l'integrazione del WLRD12-MB in sistemi BMS, nel Cloud Service Winecap.it o su piattaforme proprietarie.
Forniscono un modello pratico e replicabile per configurare i canali Modbus, garantendo il corretto funzionamento del datalogger e riducendo la necessità di supporto tecnico.

10.1. Identificazione dei parametri nel manuale dello slave

La configurazione parte dalla consultazione della tabella dei registri del dispositivo Modbus slave (manuale del produttore), per individuare gli indirizzi relativi ai seguenti parametri di misura:

- P1 – Potenza attiva fase 1
- V1 – Tensione L-N fase 1
- A1 – Corrente fase 1
- +kWh1 – Energia attiva importata fase 1

Per ciascun parametro, il dispositivo può offrire due modalità di accesso:

- tramite registri interi Int/UInt (esadecimale)
- oppure tramite registri in formato Float IEEE754 (esadecimale)

Parametro	Segno	Registro (Hex) (Int)	Word (Int)	U.M. (Int)	Registro (Hex) (IEEE)	Word (IEEE)	U.M. (IEEE)
P1 • Potenza attiva fase 1	X	0018	4	mW	1018	2	W
V1 • Tensione L-N fase 1		0000	2	mV	1000	2	V
A1 • Corrente fase 1	X	000E	2	mA	100E	2	A
+kWh1 • Energia attiva importata fase 1		0400	4	0,1Wh	1400	2	Wh

10.2. Configurazione e proprietà in WineCapManager

Una volta identificati i registri, è possibile configurare i canali CH1 … CH4 tramite i menu Configurazione Canali e Proprietà avanzate sensore del software WineCapManager. Le tabelle seguenti mostrano esempi pratici di lettura di registri in formato intero (Int) e floating point (Float, IEEE754).

10.3. Modalità 1 - Configurazione dei canali

Registri Int (Hex)	U.M.: mW, mV, mA, 0,1Wh			
Configurazione dei canali	CH1	CH2	CH3	CH4
Baud Rate	19200 bps	19200 bps	19200 bps	19200 bps
Parità	None	None	None	None
Bits Stop	1	1	1	1
Indirizzo Modbus dello slave	1	1	1	1
Registro iniziale	24	0	14	1024
Numero di registri	4	2	2	4
Tipo di dato	Int	Int	Int	Int
Scala	1000	10	10	100
Operazione	Division	Division	Division	Division
Ordinamento byte/word	High word first, High byte first	High word first, High byte first	High word first, High byte first	High word first, High byte first
Warm Up Time [s]	0	0	0	0

10.4. Modalità 1 - Proprietà avanzate sensore

Proprietà avanzate sensore	CH1	CH2	CH3	CH4
Tipo	Potenza (KW)	Tensione (V)	Corrente (I)	Energia elettrica attiva
Fattore di scala	0,001	0,01	0,01	0,01

10.5. Modalità 2 - Configurazione dei canali

Registri Float IEEE (Hex)	U.M.: W, V, A, Wh			
Configurazione dei canali	CH1	CH2	CH3	CH4
Baud Rate	19200 bps	19200 bps	19200 bps	19200 bps
Parità	None	None	None	None
Bits Stop	1	1	1	1
Indirizzo Modbus dello slave	1	1	1	1
Registro iniziale	4120	4096	4110	5120
Numero di registri	2	2	2	2
Tipo di dato	Float	Float	Float	Float
Scala	100	10	10	100
Operazione	Division	Moltiplication	Moltiplication	Division
Ordinamento byte/word	High word first, High byte first	High word first, High byte first	High word first, High byte first	High word first, High byte first
Warm Up Time [s]	0	0	0	0

10.6. Modalità 2 - Proprietà avanzate sensore

Proprietà avanzate sensore	CH1	CH2	CH3	CH4
Tipo	Potenza (KW)	Tensione (V)	Corrente (I)	Energia elettrica attiva
Fattore di scala	0,1	0,1	0,1	0,1

10.7. Significato delle colonne della tabella Modbus

Colonne Tabella	Significato
Parametro	Parametro di misura da leggere
Descrizione registro	Descrizione del registro da leggere / programmare
Cod. di funzione (Hex)	Codice di funzione in formato esadecimale. Identifica il tipo di comando
Segno	Il valore può essere positivo o negativo, varia in base al modello dello strumento Bit di segno: MSB=0 → positivo, MSB=1 → negativo Esempio: $8020 = 1000000000100000 (BIN) = -32 (DEC) Complemento a 2: valori negativi rappresentati in complemento a 2
INTERO	Dettagli per registri di tipo intero
IEEE	Dettagli per registri di tipo standard IEEE
Registro (Hex)	Indirizzo del registro in formato esadecimale
Word	Numero di word da leggere / programmare per il registro
U.M.	Unità di misura del parametro
Significato valori	Descrizione dei valori ricevuti con una risposta a un comando di lettura
Valori programmabili	Descrizione dei valori che possono essere inviati per un comando di scrittura

10.8. Esempio di configurazione (registro Int)

Il parametro **V1 – Tensione L-N fase 1**, letto come valore intero in millivolt (mV) dal registro esadecimale 0x0000 (convertito in decimale 0), restituisce **22712**. Applicando una scala pari a 10 e un fattore di scala di 0,1, il valore viene correttamente convertito in **227,12 V.**

Se la scala non viene impostata, il dato risultante sarà 32767 V, ovvero il limite massimo per un valore Int, quindi interpretato come errore (misura invalida) e visualizzato in rosso.

Durante la configurazione, è consigliato utilizzare la finestra Log Comunicazione zCap (menu Strumenti → Mostra finestra di log zCap) per verificare in tempo reale l'esattezza dei dati letti e convertiti.

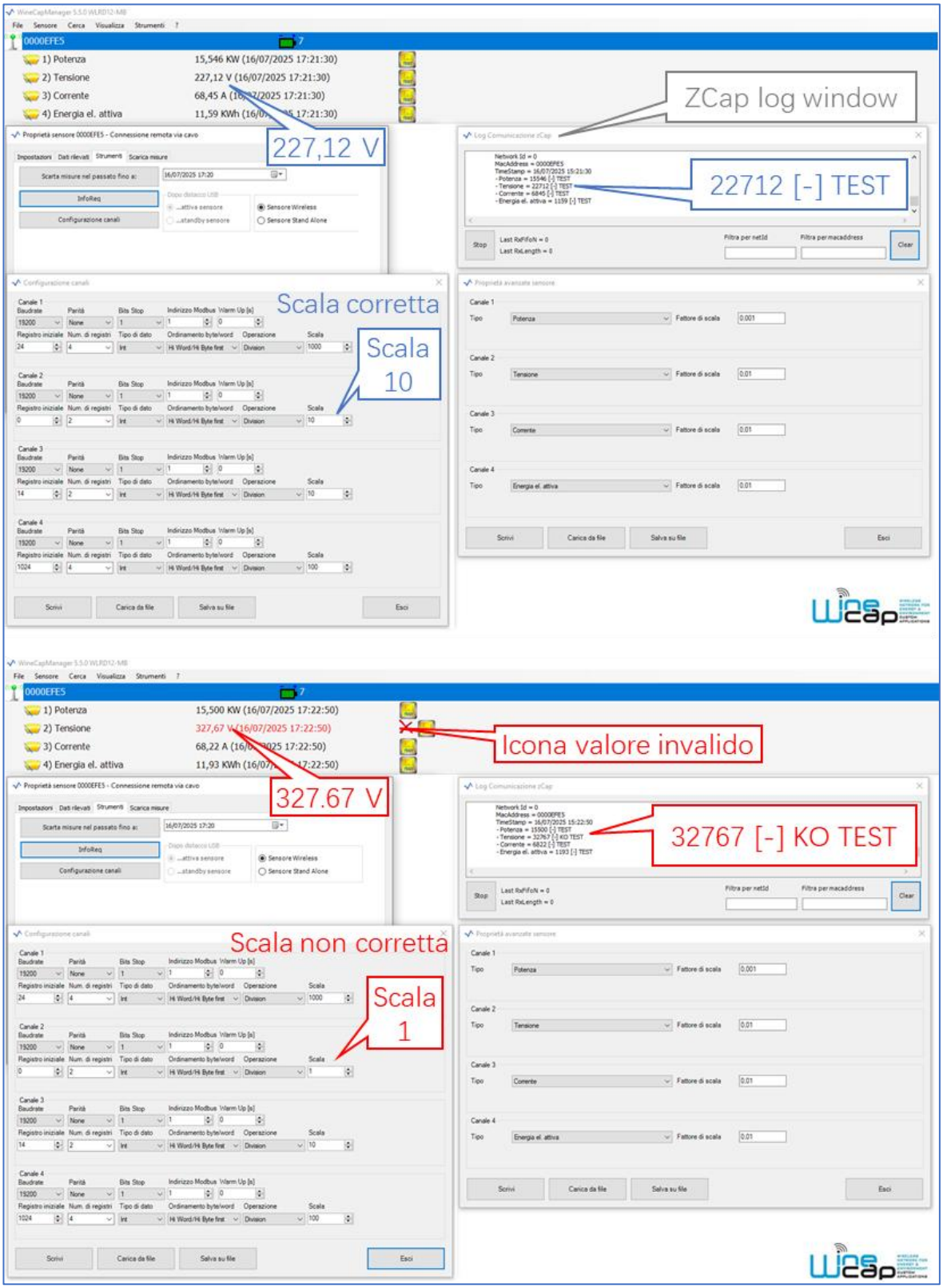


Figura 8 - Validità dei dati acquisiti

⚠ Verifiche consigliate

- Selezionare il tipo di dato corretto in base alla struttura del registro indicata nel manuale del dispositivo slave
- Applicare una scala e un'operazione coerenti con l'unità di misura del parametro
- Verificare che il valore finale rientri nei limiti previsti per il tipo di dato selezionato

Esempio valori validi e invalidi

Acquisizione di 4 registri Modbus da un analizzatore elettrico commerciale. I dati, relativi a misure istantanee e valori totalizzati, sono visualizzabili simultaneamente sia sul display locale del dispositivo sia all'interno del sistema configurato tramite WineCapManager. Sono presentate due schermate: una mostra i valori corretti di lettura, l'altra evidenzia la condizione di "dato invalido" causata da un'interruzione temporanea della comunicazione sul bus Modbus.

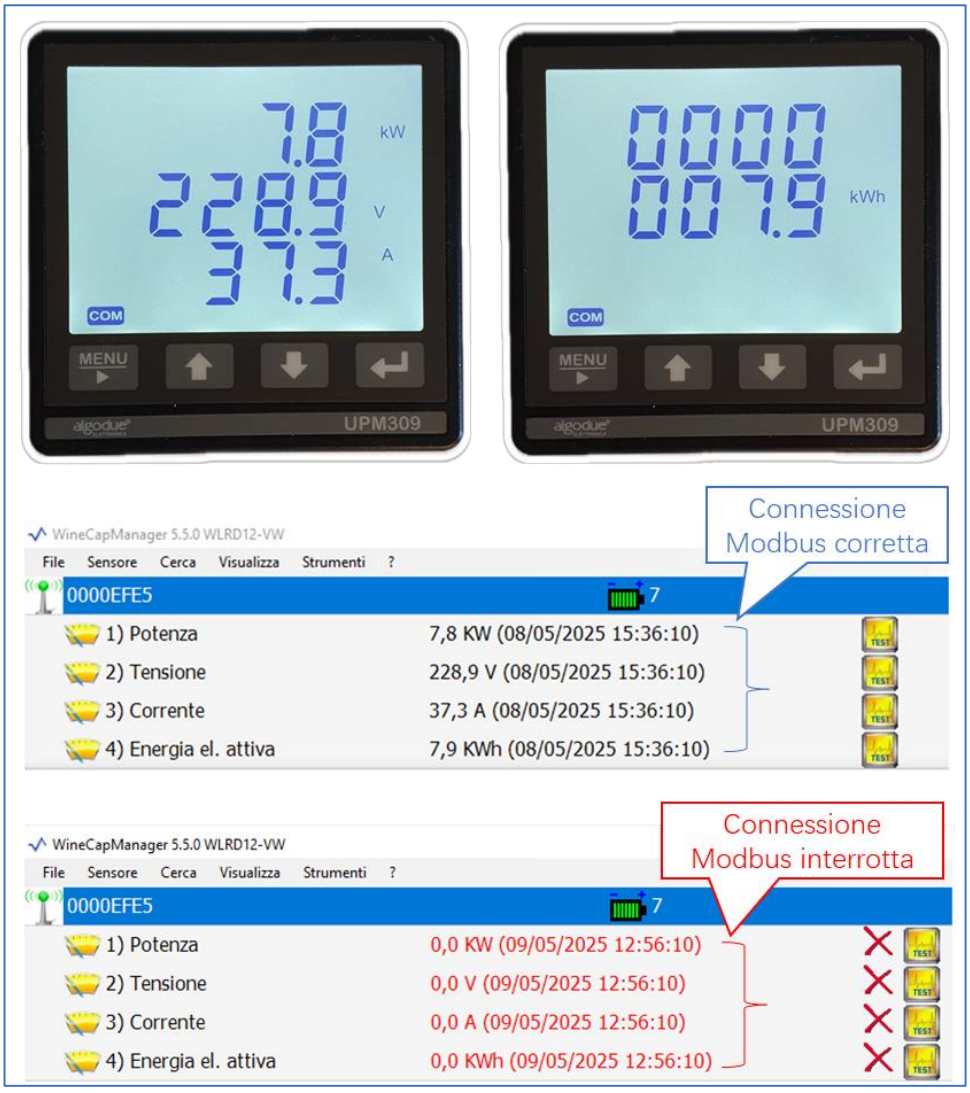


Figura 9 - Esempi valori validi e invalidi

10.9. Importare o esportare un file di configurazione

La possibilità di esportare e importare file di configurazione rappresenta una funzionalità chiave per ridurre i tempi di installazione e minimizzare gli errori.

Dal menu Proprietà avanzate sensore, è possibile salvare le impostazioni in un file *.ini. Ripetendo l'operazione nel menu Configurazione canali e sovrascrivendo lo stesso file, si ottiene un unico file contenente entrambe le configurazioni.

Questa procedura consente di archiviare configurazioni complete e riutilizzarle in modo efficiente su altri datalogger, evitando la necessità di reinserire manualmente ogni parametro.

Il file *.ini può essere facilmente condiviso tra team tecnici o utilizzato per distribuire impostazioni collaudate su dispositivi simili, migliorando la coerenza nelle installazioni e supportando una rapida scalabilità nei progetti basati su rete Modbus.

11. Schema connessione Modbus RTU over RS485

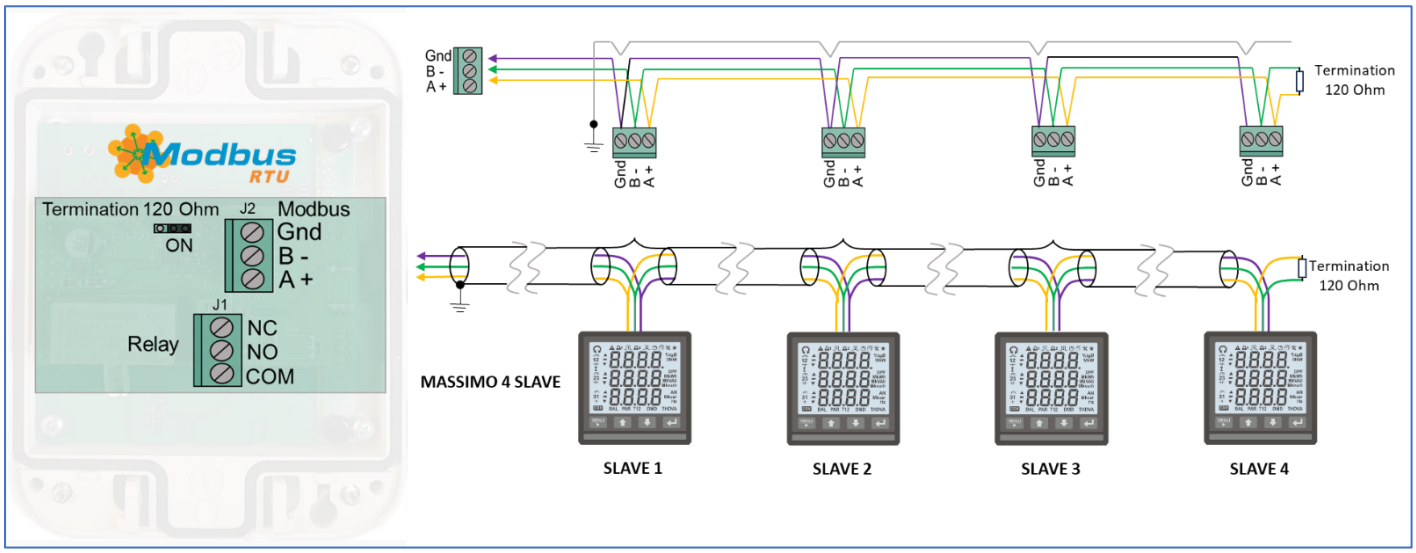


Figura 10 – Schema collegamento Modbus RTU over RS485

11.1. Installazione corretta del Bus RS485

Per garantire una comunicazione RS485 stabile e affidabile, si raccomanda l'uso di un cavo twistato e schermato con impedenza caratteristica di 120 Ω e sezione ⩾ 0,25 mm² (AWG 24).
I dispositivi devono essere connessi in topologia lineare (a catena), evitando ramificazioni; eventuali derivazioni non devono superare i 2 metri.
La schermatura è fortemente consigliata su tratte superiori a 15/20 m o in ambienti con elevati disturbi elettromagnetici (es. inverter, motori, cavi di potenza).
Su tratte brevi, in assenza di sorgenti significative di disturbo EMC, può essere omessa.
Se presente, deve essere collegata a terra in un solo punto e non utilizzata come conduttore GND.
I morsetti devono rispettare la convenzione industriale: A (+), B (–), GND.
In caso di errore, è possibile invertire A e B senza danni per i dispositivi.
È necessaria una resistenza di terminazione da 120 Ω all'inizio e alla fine della linea per evitare riflessioni di segnale; su tratte inferiori a 15-20 m può non essere indispensabile. Il WLRD12-MB include una terminazione interna (disattivata di fabbrica), attivabile via jumper (termination ON).
Alcuni dispositivi slave prevedono terminazioni configurabili tramite dip-switch o software.
Per un corretto riferimento elettrico tra i nodi RS485, è sufficiente collegare i pin GND tra i dispositivi, evitando ogni collegamento tra GND e schermatura o terra.

11.2. Baud rate consigliati in base alla lunghezza del bus

Baud rate	Lunghezza massima consigliata
115200 bps	Fino a 85 m
57600 bps	Fino a 170 m
38400 bps	Fino a 250 m
19200 bps	Fino a 500 m
9600 bps	Fino a 1000 m (raccomandato)
4800, 2400, 1200 bps	Fino a 1200 m (limite standard)

11.3. Consigli pratici

- In presenza di campi magnetici elevati (cavi di potenza adiacenti), seguire con ATTENZIONE tutte le buone pratiche di cablaggio.
- Eseguire sempre i collegamenti a impianto spento.
- Annotare i parametri di ogni nodo (baud rate, indirizzo, parità, bit di stop) per semplificare configurazioni e diagnostica.
- Verificare la presenza e la correttezza delle terminazioni resistive agli estremi della linea.

12. Specifiche tecniche

Alimentazione	Batteria al litio interna tipo "C" da 8,5 Ah - 3,6 V (*BAT2*)
Autonomia (*)	Fino a 10 anni (acquisizione registri ogni 15 minuti e segnale radio almeno sufficiente)
Intervallo di campionamento	Selezionabile da 1 minuto a 24 ore (predefinito 15 minuti)
Capacità datalogger	65000 misure (per ciascun registro Modbus)
Indirizzi Modbus slave	4 indirizzi configurabili tra 0 ... 65535
Registri Modbus RTU over RS485	4 registri configurabili tra 0 ... 65535, con unità di misura preconfigurata: • Generico • Tensione (V) • Corrente (A) • Temperatura (°C) • Umidità Relativa (%) • Frequenza (Hz) • Volume fluido (l) • Volume fluido Differenziale (l) • Potenza (kW) • Energia Termica Differenziale (kWh) • Energia Elettrica Attiva (kWh) • Energia Elettrica Attiva Differenziale (kWh) • Energia Elettrica Apparente (kVAh) • Energia Elettrica Apparente Differenziale (kVAh) • Energia Elettrica Reattiva (kvarh) • Energia Elettrica Reattiva Differenziale (kvarh)
Frequenza radio	ISM 868 MHz
Copertura radio in aria libera (**)	Fino a 15 km (line of sight) (estensibile con l'utilizzo di enhancer a batteria *WLRE*)
Temperatura di impiego	• Operativa: -30°C ... +60°C • Stoccaggio: -40°C ... +70°C
Grado di protezione	IP66 EN 60529
Materiale contenitore	ASA/PC, UL94 V0
Dimensioni (L x A x P)	90 x 120 x 50 mm
Peso	350 g
Fissaggio	Su 4 punti
Connessioni	Wireless, Mini USB 2.0
Diametro esterno cavo	Massimo 4,7 mm
Sezione filo rame	0,05 ... 2,5 mm² / 30 ... 14 AWG

* la durata della batteria può variare a seconda delle condizioni di utilizzo, dell'intervallo di campionamento e della configurazione del sistema.
** copertura radio estensibile impiegando fino a 32 *enhancer WLRE* (massimo 16 per ramo) tra il dispositivo e il gateway.

13. Dimensioni meccaniche

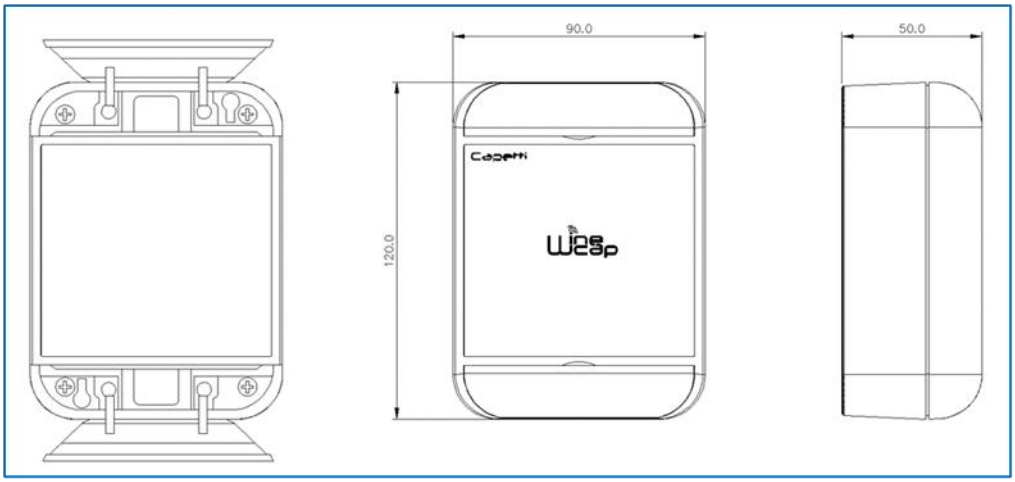


Figura 11 - Dimensioni meccaniche

14. Disclaimer

- Le specifiche sono soggette a modifiche senza preavviso e non devono essere interpretate come un impegno da parte di Capetti Elettronica S.r.l.
- Capetti Elettronica S.r.l. non si assume responsabilità per eventuali errori che possano apparire in questo documento. In nessun caso Capetti Elettronica S.r.l. sarà responsabile per danni incidentali o consequenziali derivanti dall'uso di questo documento o dei sistemi descritti in questo documento.
- Tutti i Contenuti pubblicati o distribuiti da Capetti Elettronica S.r.l. sono resi disponibili ai fini di Informazione Generale.
- Non è permesso pubblicare o utilizzare, in forma integrale o parziale, tali contenuti a fini commerciali senza esplicito consenso scritto da parte di Capetti Elettronica S.r.l.
- Non è permessa la riproduzione, la duplicazione, la modifica, la vendita o la rivendita di questo materiale o parte di esso senza esplicito consenso scritto da parte di Capetti Elettronica S.r.l.
- Il prodotto non è destinato ad utilizzi in cui il fattore Sicurezza è critico, quali ad esempio dispositivi salvavita o applicazioni mediche.
- Se un canale è saturo o disturbato il metodo di trasmissione "Frequency hopping" consente grande affidabilità, ma in ambienti con elevata emissione di onde radio non è garantito il corretto funzionamento del prodotto.

15. Norme di riferimento

EN 61010 -1

Per la compatibilità elettromagnetica

EN 61000 - 3 - 2
EN 61000 - 3 - 3
EN 300 220 -2
EN 301 489 - 03
EN 61000 - 6 -1

Il simbolo qui a lato riprodotto garantisce l'ottemperanza alla normativa europea 2011/65/CE che limita l'uso di sostanze nella produzione delle apparecchiature elettroniche.

RoHs
2011/65/CE

Significato del logo "WEEE" presente sull'etichetta garantisce l'ottemperanza alla direttiva CE denominata "WEEE". Questo simbolo (valido solo per i paesi della Comunità Europea) indica che il prodotto sul quale è applicato, NON deve essere smaltito insieme ai comuni rifiuti domestici o industriali, ma deve essere avviato ad un sistema di raccolta differenziata. Si invita pertanto l'utente finale a contattare il fornitore del dispositivo, sia esso la casa madre o un rivenditore, per avviare il processo di raccolta e smaltimento, dopo opportuna verifica dei termini e condizioni contrattuali di vendita.



IT1902000001116

CE

SCAN ME