ENERGY METER SYSTEM per sistemi a 48Vdc

MANUALE D'IMPIEGO

ITALAN S.r.l. – Via degli Olmetti, 39D 00060 Formello (RM) – Italia
Tel: +39 06 90405137 Fax: +39 06 90110315 - info@italan.it - www.italan.it

I dati contenuti in questa pubblicazione sono stati verificati accuratamente, tuttavia ITALAN non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni. ITALAN non si assume alcuna responsabilità per l'uso delle informazioni qui contenute e dei dispositivi relativi. ITALAN potrà apportare in qualunque momento e senza preavviso modifiche ai modelli descritti in questa pubblicazione per ragioni di natura tecnica o commerciale. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta in qualsiasi forma o mezzo elettronico o meccanico, per alcun uso, senza il permesso scritto di ITALAN. Per ulteriori informazioni, il Cliente è pregato di rivolgersi alla sede ITALAN.

INDICE

1. INTRODUZIONE 6

1.1. DESTINAZIONE D'USO 6
1.2. NORMATIVA 6
1.2.1. Livello di istruzione ed esperienza dell'operatore 6
1.2.2. Classificazione 7
1.3. SMALTIMENTO A FINE VITA 7
1.4. SIGLE E SIMBOLI 8

2. AVVERTENZE 9

2.1. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA 9
2.2. SICUREZZA 13
2.3. PRECAUZIONI DI INSTALLAZIONE 14
2.3.1. EMS-RTU-D-F 16
2.4. COLLEGAMENTO ETHERNET 16

3. FUNZIONAMENTO 17

4. CONFIGURAZIONE EMS-RTU-D E WEB SERVER 18

4.1. CONFIGURAZIONI 19
4.1.1. Indirizzo IP 19
4.1.2. Riavvio dell'RTU 20
4.1.3. Rete dei sensori 20
4.1.4. Gestione allarmi 23
4.2. DIAGNOSTICA 23

5. ENERGY METER SYSTEM COMMUNICATION PROTOCOL 25

5.1. DEFINIZIONI 25
5.1.1. Codifica numerica 25
5.1.2. Offset 25
5.1.3. Control address 25
5.1.4. Work address 25
5.1.5. Modbus Over IP 26
5.1.6. Subdevice 26
5.2. MODBUS TCP 26
5.3. RISORSE DEL MODULO 27
5.3.1. Segnalazioni LED 27
5.3.2. Mappa di memoria delle variabili MODBUS della RTU 27
5.3.3. RTU Control Region (region #0) 28
5.3.4. BOARD TYPE 30
5.3.5. FIRMWARE RELEASE 30
5.3.6. FIRMWARE RELEASE 30
5.3.7. SERIAL NUMBER 31
5.3.8. MODBUS ADDRESS 31

5.3.9. *SERIAL_S CONFIG* 31
5.3.10. *SERIAL_F CONFIG* 31
5.3.11. *BOARD_VFCA/B* 31
5.3.12. *MAC_ADDRESS* 31
5.3.13. *IP_ADDRESS* 31
5.3.14. *IP_NETMASK* 32
5.3.15. *GATEWAY IP_ADDRESS* 32
5.3.16. *NUMERO DI SLAVES* 33
5.3.17. *FLAG DI REGIONE VALIDA* 33
5.3.18. *REF_CNT_XX* 33
5.3.19. *ALLARMI* 34
5.3.20. *COMANDI* 34
5.3.21. *INDIRIZZO MODULO RTU* 37
5.3.22. *CONFIGURAZIONE RTU* 37
5.3.23. *SFTWARE RESET* 39
5.3.24. *INGRESSI DIGITALI* 39
5.3.25. *USCITE DIGITALI* 39
5.3.26. *Working regions Moduli di Misura* 40
5.3.27. *Slave ID* 41
5.3.28. *Slave TYPE* 41
5.3.29. *Module Firmware Release* 42
5.3.30. *Module Subdevices* 42
5.3.31. *Module Flags* 42
5.3.32. *Slave POLL GOODS* 42
5.3.33. *Slave POLL FAILS* 42
5.3.34. *Ingressi Digitali Modulo di Misura* 42
5.3.35. *Temperatura del Modulo* 43
5.3.36. *Misura di Tensione* 43
5.3.37. *Misura di Corrente* 43

6. MANUTENZIONE E DIAGNOSTICA 44

INDICE DELLE TABELLE

TABELLA 1 – MBAP HEADER 26
TABELLA 2 – CONTROL REGION (REGION # 0) MEMORY MAP....30
TABELLA 3 – CODICE IDENTIFICATIVO RTU 30
TABELLA 4 – DEV_STATUS0....30
TABELLA 5 – DEV_STATUS1....31
TABELLA 6 – INDIRIZZO IP 32
TABELLA 7 –INDIRIZZO IP NETMASK....32
TABELLA 8 – GATEWAY IP ADDRESS 32
TABELLA 9 - COMANDI....36
TABELLA 10 – WORKING REGION MEMORY MAP 41

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1 - WEBSERVER....18
FIGURA 2 – ETHERNET PAGE 19
FIGURA 3 – DIAGNOSTICA 20
FIGURA 4 – NETWORK CONFIGURATION 21
FIGURA 5 – SCANSIONE DELLA RETE DI SENSORI 22
FIGURA 6 – DIAGNOSTICA 23

1. Introduzione

Il presente manuale fornisce le indicazioni e le istruzioni per l'installazione e l'utilizzo di un sistema per la misura e il controllo d'energia (corrente e tensione) di circuiti a bassa tensione.

Il sistema è composto da un concentratore di dati (EMS-RTU-D-F) capace di misurare la propria tensione di alimentazione -48Vdc e collegabile a sistemi di supervisione di terze parti tramite protocollo MODBUS-TCP su Ethernet (altri protocolli proprietari integrabili opzionalmente), e da sensori ad effetto *Hall* per la misura di corrente continua in base al campo magnetico generato dai conduttori (EMS-SAU4-F).
Il concentratore (EMS-RTU-D-F) è connesso tramite linea seriale RS485 ai sensori (EMS-SAU4-F), dai quali, oltre alla misura della corrente, riceve informazioni di stato (tipicamente componenti di protezione elettrica fusibili, interruttori automatici magnetotermici) tramite gli appositi ingressi per "*contatto pulito*".
Il sistema è idoneo ad impieghi in ambito di controllo energetico e monitoraggio dell'alimentazione di impianti di distribuzione a bassa tensione a corrente continua (DC).

1.1. Destinazione d'uso

Sistema ausiliario di misura a controllo digitale per verifica funzionale di alimentatori e distributori di corrente continua a bassa tensione, da installare all'interno del quadro elettrico in impianti industriali, con cablaggio seriale RS-485 tra sensori e concentratore non eccedente tre metri di lunghezza.
Il sistema non è idoneo ad impieghi in ambiti non protetti o su reti di alimentazione esterne, non è idoneo alla misura fiscale delle grandezze elettriche.
L'installatore deve seguire le prescrizioni di questo manuale e le normative previste attenendosi alla destinazione d'uso. Il costruttore non si assume alcuna responsabilità derivante da diversa destinazione d'uso del prodotto.

1.2. Normativa

L'apparecchio è stato costruito in conformità con le seguenti normative

- EN 50178:1997
- EN 61326-1
- EN 61010-1
- Direttiva 2014/35/EU (Direttiva BT)
- Direttiva 2014/30/EU (Direttiva EMC)
- Direttiva 2011/65/EU (Direttiva RoHS)

1.2.1. Livello di istruzione ed esperienza dell'operatore

INSTALLATORE: è richiesto un livello d'istruzione secondaria di II grado o superiore, SPECIALIZZAZIONE nell'INSTALLAZIONE E MANUTENZIONE DI APPARECCHI ELETTRONICI INDUSTRIALI, SPECIALIZZAZIONE nella GESTIONE ED INSTALLAZIONE di SW SU PLC.

1.2.2. Classificazione

L'apparecchio è così classificato:

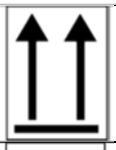
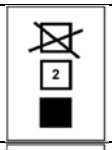
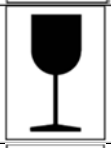
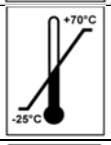
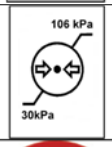
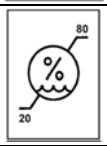
- **protezione contro i pericoli elettrici**: **Apparecchio di CLASSE III;**
- **protezione contro la penetrazione di solidi e liquidi**: **IP20**
- **grado di sicurezza d'impiego in presenza di una miscela infiammabile o potenzialmente esplosiva**: **NESSUNA PROTEZIONE**

1.3. Smaltimento a fine vita

Per lo smaltimento a fine vita, in accordo con la direttiva europea 2012/19/UE ed il DL N° 151 (GU 25/07/2005) relativi ai Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE), si rammenta che è proibito smaltire l'apparecchio insieme ai rifiuti solidi urbani; per il corretto conferimento in appositi centri di raccolta RAEE riferirsi ai regolamenti comunali vigenti ove l'apparecchio è installato.

1.4. Sigle e Simboli

In questo documento vengono utilizzati simboli grafici e sigle per evidenziare alcuni aspetti importanti, nella pagina seguente si riporta un elenco di tali oggetti:

	ATTENZIONE		TENSIONE PERICOLOSA
	Simbolo RAEE (Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche) indica come smaltire il prodotto a fine vita		Marcatura CE
	Lato alto dell'imballo		Non sovrapporre gli imballi
	Fragile		Tenere all'asciutto
	Campo di temperatura d'immagazzinamento e trasporto		Limiti di pressione durante il trasporto aereo
	Limiti di umidità durante l'immagazzinamento o il trasporto		Non aprire e non manomettere
DC	Corrente continua	AC	Corrente alternata
MU	Manuale Utente	OEM	Costruttore Finale (esterno)
MOD.	Denominazione del prodotto	S/N	Numero di serie
	CORRENTE CONTINUA		CORRENTE ALTERNATA
Sistema EMS	Sistema di misura costituito da una unità EMS-RTU-D-F e da un certo numero di unità EMS-SAU4-F	**PE**	Terra di protezione. Va obbligatoriamente collegato a terra
			Terra di protezione. Va obbligatoriamente collegato a terra
	VIETATO, DA NON FARE		CORRETTO, FARE COSI'

2. Avvertenze

2.1. Compatibilità elettromagnetica

Questa sezione contiene informazioni specifiche riguardanti la conformità del prodotto con la IEC 61326-1

Il sistema è composto da dispositivi di misura elettrica e raccolta dati per impiego industriale che necessitano di particolari precauzioni per quanto riguarda la compatibilità elettromagnetica e che devono essere installati e messi in servizio secondo le informazioni di installazione e di compatibilità elettromagnetica fornite. La messa a terra è obbligatoria.

Apparecchi di comunicazione a RF mobili e portatili (telefoni cellulari, ricetrasmettitori, ecc.) possono influenzare il sistema.
L'uso di accessori, trasduttori e cavi diversi da quelli specificati può risultare in un incremento delle emissioni od in una riduzione dell'immunità dell'apparecchio o sistema.

EMISSIONI ELETTROMAGNETICHE

Guida e dichiarazione del costruttore – emissioni elettromagnetiche		
Gli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** sono previsti per funzionare nell'ambiente elettromagnetico sotto specificato. L'installatore o l'utilizzatore degli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** dovrebbero assicurarsi che esso venga usato in tale ambiente.		
Prova di emissione	*Conformità*	*Ambiente elettromagnetico guida*
Emissioni RF CISPR11	A	**Gli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F utilizzano energia a RF solo per le funzioni interne. Pertanto le loro emissioni sono molto basse e verosimilmente non causano alcuna interferenza negli apparecchi elettronici vicini.**
Emissioni RF CISPR11	A	**Gli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F sono adatti ad ambienti industriali all'interno di quadri od edifici, esclusi quelli domestici e quelli collegati direttamente ad una alimentazione da rete pubblica a bassa tensione che alimenta edifici utilizzati a scopi domestici, a condizione che venga fornita la seguente** **AVVERTENZA** **Questo sistema è previsto per l'impiego esclusivo da parte di personale professionale. Esso può causare interferenza radio o disturbare il funzionamento di apparecchi posti nelle vicinanze. Può essere necessario adottare misure per ridurre le interferenze, ad esempio cambiando l'orientamento od il posizionamento degli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F rispetto agli altri apparecchi, oppure la schermatura del locale d'installazione**

IMMUNITÀ ELETTROMAGNETICA

Guida e dichiarazione del costruttore – immunità elettromagnetiche			
Gli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** sono previsti per funzionare nell'ambiente elettromagnetico sotto specificato. L'installatore o l'utilizzatore degli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** dovrebbero assicurarsi che esso venga usato in tale ambiente.			
Prova di immunità	*Livello di prova*	*Livello di conformità*	*Ambiente elettromagnetico guida*
Scariche elettrostatiche (ESD) EN 61000-4-2	± 6 kV a contatto ± 8 kV in aria	Criterio B	**I pavimenti devono essere in legno, calcestruzzo o ceramica.** **Se i pavimenti sono ricoperti di materiale sintetico, l'umidità relativa dovrebbe essere almeno del 30%.**
Transitori e sequenze di impulsi elettrici rapidi EN 61000-4-4	± 2 kV per alimentazione ± 0.5 kV per conduttori di segnale	Criterio B	**La sorgente di alimentazione deve essere quella prescritta nel capitolo Installazione.**
Sovratensioni (*surge*) EN 61000-4-5	± 2 kV per alimentazione	Criterio B (solo RTU)	**La sorgente di alimentazione deve essere quella prescritta nel capitolo Installazione. La lunghezza dei cavi non deve eccedere i 3 metri**
Buchi di tensione, brevi interruzioni e variazioni della tensione sulle linee d'ingresso di alimentazione EN 61000-4-11	N.A.	**Alimentazione a 48V cc**	**La sorgente di alimentazione deve essere quella prescritta nel capitolo Installazione. La lunghezza dei cavi non deve eccedere i 3 metri**
Campi magnetici alla frequenza di rete (50-60 Hz) EN 61000-4-8	3 A/m	3 A/m	**I campi magnetici a frequenza di rete dovrebbero avere i livelli caratteristici di una tipica installazione in ambiente industriale a bassa tensione.**

Guida e dichiarazione del costruttore – immunità elettromagnetica			
Gli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** sono previsti per funzionare nell'ambiente elettromagnetico sotto specificato. L'installatore o l'utilizzatore degli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** dovrebbero assicurarsi che esso venga usato in tale ambiente.			
Prova di immunità	*Livello di prova*	*Livello di conformità*	*Ambiente elettromagnetico guida*
RF condotta IEC 61000-4-6 RF irradiata IEC 61000-4-3	3Veff da 150 kHz a 80 MHz 3V/m da 80 MHz a 2.5 GHz	3Veff 3 V/m	Gli apparecchi di comunicazione a RF portatili e mobili non dovrebbero essere usati in prossimità degli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F compresi i cavi, se più vicino della distanza di separazione raccomandata, calcolata come indicato nella tabella successiva. Le intensità di campo dei trasmettitori a RF fissi determinate da un'indagine elettromagnetica in loco[(a)] dovrebbero essere inferiori al livello di conformità per ciascun intervallo di frequenza[(b)]. Si può verificare interferenza in prossimità di apparecchi contrassegnati dal seguente simbolo:

NOTE: 1) A 80 MHz e 800 MHz si applica la distanza di separazione per l'intervallo di frequenza più alto.

2) Queste linee guida potrebbero non essere applicabili in tutte le situazioni. La propagazione elettromagnetica è influenzata dall'assorbimento e dalla riflessione di strutture, oggetti e persone.

(a) Le intensità di campo per trasmettitori fissi, come le stazioni base per radiotelefoni (cellulari/cordless) e radio-mobili terrestri, apparecchi per radioamatori, trasmettitori radio in AM e FM e trasmettitori TV non possono essere previste in via teorica con precisione. Per valutare un ambiente elettromagnetico dipendente da trasmettitori RF fissi si dovrebbe considerare un'indagine elettromagnetica in sito. Se l'intensità di campo misurata nel luogo in cui si utilizzano gli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F supera il livello di conformità applicabile di cui sopra, si dovrebbe porre sotto osservazione il funzionamento degli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F. Se si notassero prestazioni anormali, potrebbero essere necessarie misure aggiuntive, come un diverso orientamento o piazzamento degli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F.

(b) L'intensità di campo nell'intervallo di frequenze da 150 KHz a 80 MHz dovrebbe essere minore di 3V/m

Guida e dichiarazione del costruttore – immunità elettromagnetiche			
Gli apparecchi **EMS-SAU-4-F** e **EMS-RTU-D-F** sono previsti per funzionare nell'ambiente elettromagnetico in cui sono sotto controllo i disturbi irradiati a RF. L'installatore o l'utilizzatore degli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F possono contribuire a pervenire le interferenze elettromagnetiche assicurando una distanza minima fra gli apparecchi di comunicazione mobili e portatili a RF (trasmettitori) e gli apparecchi EMS-SAU-4-F e EMS-RTU-D-F, come sotto raccomandato, in relazione alla potenza di uscita massima degli apparecchi di radiocomunicazione.			
Potenza nominale di uscita massima del trasmettitore P *W*	*Distanza di separazione alla frequenza del trasmettitore in metri*		
	Da 150 KHz a 80 MHz	**Da 80 MHz a 800 MHz**	**Da 800 MHz a 2.5 GHz**
	$\boldsymbol{d = 1.17\sqrt{P}}$	$\boldsymbol{d = 1.17\sqrt{P}}$	$\boldsymbol{d = 2.33\sqrt{P}}$
0.01	**0.12**	**0.12**	**0.24**
0.1	**0.37**	**0.37**	**0.74**
1	**1.17**	**1.17**	**2.34**
10	**3.69**	**3.69**	**7.39**
100	**11.67**	**11.67**	**23.34**
Per i trasmettitori specificati per una potenza massima di uscita non riportata sopra, la distanza di separazione raccomandata d in metri (m) può essere calcolata usando l'equazione applicabile alla frequenza del trasmettitore, ove P è la potenza massima nominale di uscita del trasmettitore in watt (W) secondo il fabbricante del trasmettitore. NOTA 1: a 80 MHz ed a 800 MHz si applica la distanza di separazione per l'intervallo di frequenza più alto. NOTA 2: queste linee guida potrebbero non applicarsi in tutte le situazioni; la propagazione elettromagnetica è influenzata dall'assorbimento e dalla riflessione di strutture, oggetti e persone.			

2.2. Sicurezza

Ogni *sistema EMS* è costituito esclusivamente da una unità di raccolta dati EMS-RTU-D_F e da un certo numero di unità sensore EMS-SAU4-F, esso è stato progettato e costruito nel rispetto delle normative di sicurezza europee in vigore ed è stato sottoposto ai relativi test prescritti.

ATTENZIONE: Per garantire la sicurezza presente e futura è necessario che l'installatore e l'utente si attengano alle seguenti prescrizioni, alle norme applicabili ed ai limiti d'impiego; l'inosservanza delle prescrizioni e delle norme applicabili oppure l'impiego diverso dalla destinazione d'uso prevista per questo prodotto fa decadere le garanzie di sicurezza ed affidabilità dello stesso.

- Le condizioni di impiego devono essere conformi alle specifiche tecniche del sistema, in particolare per quanto concerne la destinazione d'uso, la sorgente di alimentazione, il collegamento delle interfacce di ingresso / uscita e le condizioni ambientali.
- **Il sistema EMS deve essere alimentato da un alimentatore di classe I o II d'idonea potenza in base al numero delle unità impiegate (cfr. Par.** Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. – Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), certificato e conforme alle stesse normative previste per questo sistema, che eroghi una tensione di 48V ± 10% col polo positivo riferito a terra.**

  NON COLLEGARE IL SISTEMA EMS A SORGENTI NON CONFORMI ALLE NORMATIVE PREVISTE; ASSICURARSI CHE LA TENSIONE E L'ISOLAMENTO SIANO QUELLI PRESCRITTI.

Collegare a terra il positivo di alimentazione
NON collegare a terra il polo negativo.

- Il **sistema EMS** NON è utilizzabile in ambito medicale.
- Il **sistema EMS** NON è previsto per utilizzo in presenza di sostanze volatili ed infiammabili o potenzialmente esplosive.
- Il **sistema EMS** NON è adatto ad ambienti ad elevata concentrazione di polveri, gas o vapori diversi dal vapore acqueo, nebbia salina, umidità oltre il limite o stillicidio, esposizione protratta a raggi ultravioletti od altre radiazioni ionizzanti.
- Il **sistema EMS** NON è adatto per installazioni all'aperto.
- Devono essere rispettate le norme di installazione e manutenzione contenute nel presente manuale.
- Fissare il **sistema EMS** a supporti adatti al peso, alle sollecitazioni meccaniche ed alle dimensioni dei dispositivi, seguire le istruzioni e le avvertenze al Par. **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. – Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**.
- **NON installare questo sistema in vicinanza di sorgenti di calore (ad esempio riscaldatori, forni, termosifoni, altri apparecchi ad elevata dispersione di calore), assicurarsi che la temperatura nell'ambiente di installazione rientri nei limiti indicati**

al Par. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. – Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**. Evitare di installare in nicchie prive di aerazione.**

- **L'installatore e l'Utente sono responsabili dell'impiego di questo apparecchio in un sistema che sia rispondente alla normativa applicabile di sicurezza IEC-EN50178 e/o EN61010-1**
- Devono essere rispettate le norme di manutenzione contenute nel presente manuale (Par. 6 – Manutenzione e diagnostica).

Il sistema EMS NON prevede parti sostituibili o riparabili. In caso di malfunzionamento o guasto spegnere e scollegare l'apparecchio dall'alimentazione, quindi rivolgersi direttamente a LANDE ITALY

NESSUNA MODIFICA O MANOMISSIONE DEVE ESSERE APPORTATA, salvo espressa autorizzazione scritta di LANDE ITALY

Lande Italy declina ogni responsabilità derivante da modifiche, manomissioni di qualunque tipo, cambi di destinazione d'uso od impiego al di fuori della destinazione d'uso di questo sistema. La manomissione del sistema inoltre fa decadere qualunque garanzia.

2.3. Precauzioni di installazione

ATTENZIONE: L'INSTALLAZIONE DEL SISTEMA DEVE ESSERE ESEGUITA SOLO DA PERSONALE TECNICO QUALIFICATO, NEL RISPETTO DELLE NORMATIVE E DELLA PREVENZIONE DEGLI INFORTUNI, ED ESEGUITA A REGOLA D'ARTE

ATTENZIONE: NON USARE SU IMPIANTI A MEDIA TENSIONE. NON USARE SU IMPIANTI A CORRENTE ALTERNATA.

ATTENZIONE: COLLEGARE IL POSITIVO DELLA ALIMENTAZIONE DELL'UNITA' EMS-RTU-D-F AD UNA TERRA PROSSIMA AI DISPOSITIVI CON FILO ISOLATO DI SEZIONE 1.5 mm² E DI COLORE GIALLO/VERDE

ALL'ACCENSIONE

Fornendo alimentazione al *sistema EMS*, ciascun modulo esegue una sequenza di lampeggi che identificano l'indirizzo ModBus del singolo modulo in *gruppo* e *unità*, per un totale di 256 possibili indirizzi divisi a gruppi di 16 unità (l'indirizzo 0 o 256 non è impostabile), perciò

- un numero di lampeggi ROSSI che indica il *gruppo*
- un numero di lampeggi VERDI che indica l'indirizzo impostato sul selettore (*rotary switch*) secondo la tabella al par. 3.4.3;
- pausa di 1 secondo
- due lampeggi GIALLI
- pausa di 1 secondo
- due lampeggi GIALLI

Esempi:
🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢 … 🟡🟡 … 🟡🟡 = indirizzo 10 (selettore A) - pronta
🔴 … 🟡🟡 … 🟡🟡 = indirizzo 16 (selettore 0) – pronta

NORMALMENTE

Led controllato localmente dal modulo:

VERDE LAMPEGGIANTE: indica se l'unità è interrogata dal *master* oppure no:
- 4 lampeggi al secondo: *modulo online*, interrogato dalla RTU;
- lampeggio ogni 2 secondi: *modulo offline*, non interrogato dalla RTU da almeno un minuto (può essere indicazione di linea seriale interrotta)

VERDE FISSO: modulo guasto (bloccato).
ROSSO/GIALLO ALTERNATO: transizione da *ONLINE* a *OFFLINE* o *non interrogato da almeno 20 secondi*
ROSSO FISSO O LAMPEGGIANTE: guasto interno:

LED telecontrollato dal *master*: la luce è impostata dalla RTU.

Esempi
🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢🟢… = modulo interrogato
🟢…….🟢…….🟢…….🟢… = modulo *offline*
🔴🟡🔴🟡🔴🟡🔴🟡… = non interrogato da almeno 20 secondi, va *offline*
🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴🔴….= guasto interno
🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩🟩….= modulo bloccato (guasto)
🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥🟥….= guasto interno

2.3.1. EMS-RTU-D-F

Tre indicatori a LED multicolore sono previsti sul dispositivo EMS-RTU-D e forniscono indicazioni dello stato di funzionamento dell'unità:

POWER (VERDE): acceso indica che l'unità è accesa, spento indica che l'unità non è alimentata o guasta;

RUN (GIALLO).

USER (ROSSO).

I led RUN e USER sono controllati dal software della RTU; le varie codifiche di segnalazione sono descritte nel paragrafo [5].

2.4. Collegamento Ethernet

Il collegamento ethernet della RTU è effettuabile con cavi almeno di categoria CAT-5e UTP per tratte brevi (<3m) oppure CAT-5e STP per tratte più lunghe. Per impianti particolarmente carichi di disturbi usare solo cavi CAT-5e STP.

3. Funzionamento

Fornendo tensione di alimentazione a 48VDC i sensori e il terminale remoto (EMS-RTU-D) si avviano e possono essere interrogati tramite interfaccia Ethernet dall'unità di acquisizione dati. L'unità EMS-RTU-D colloquia coi sensori tramite apposito protocollo seriale, mentre il colloquio verso il sistema di supervisione con la EMS-RTU-D avviane tramite protocollo TCP/IP è descritto di seguito al paragrafo "Energy Meter System Communication Protocol".

Il software della RTU implementa un ***server Mbodbus TCP sulla porta TCP 502*** e un ***server http sulla porta TCP 80 (webserver)***: il webserver è utilizzato principalmente per la configurazione della RTU quando fatta dall'operatore; il server Modbus TCP è utilizzato per l'accesso alla RTU da parte dell'host (SCADA, PLC, ecc..) sia per configurare la RTU sia per la raccolta delle misure. Alla prima installazione il modulo RTU deve essere configurato in funzione della reti di sensori installata affinché possa raccogliere i dati delle misure dai sensori. La procedura di configurazione è descritta in [4].

4. CONFIGURAZIONE EMS-RTU-D E WEB SERVER

La configurazione della RTU può essere fatta sia attraverso il Webserver sia inviando comandi al server Modbus TCP della RTU. In questo paragrafo viene descritta la procedura di configurazione effettuata attraverso il Webserver; le medesime operazioni posso essere fatte dall'host attraverso i protocollo Modbus TCP scrivendo gli opportuni registri Modbus descritti nel paragrafo [5].
Per configurare la RTU sono necessari un PC dotato di Internet Browser collegato via connessione Ethernet alla RTU. Per accedere al Webserver della RTU avviare l'Internet Browser e nella barra degli indirizzi digitare l'indirizzo IP della RTU.

Nota Importante
La RTU viene spedita con il seguente indirizzo IP di default di fabbrica: ***192.168.1.2****.*
Pertanto il primo accesso alla RTU dovrà essere effettuato con questo indirizzo, che poi può essere modificato come descritto di seguito. Affinché il PC possa dialogare con la RTU, ad esso dovrà essere assegnato un indirizzo IP compatibile, quindi di classe C, ad esempio:

IP address PC: 192.168.1.100 netmask: 255.255.255.0

Se viene correttamente stabilita la connessione, verrà mostrata la pagina principale del Webserver come nella seguente figura:

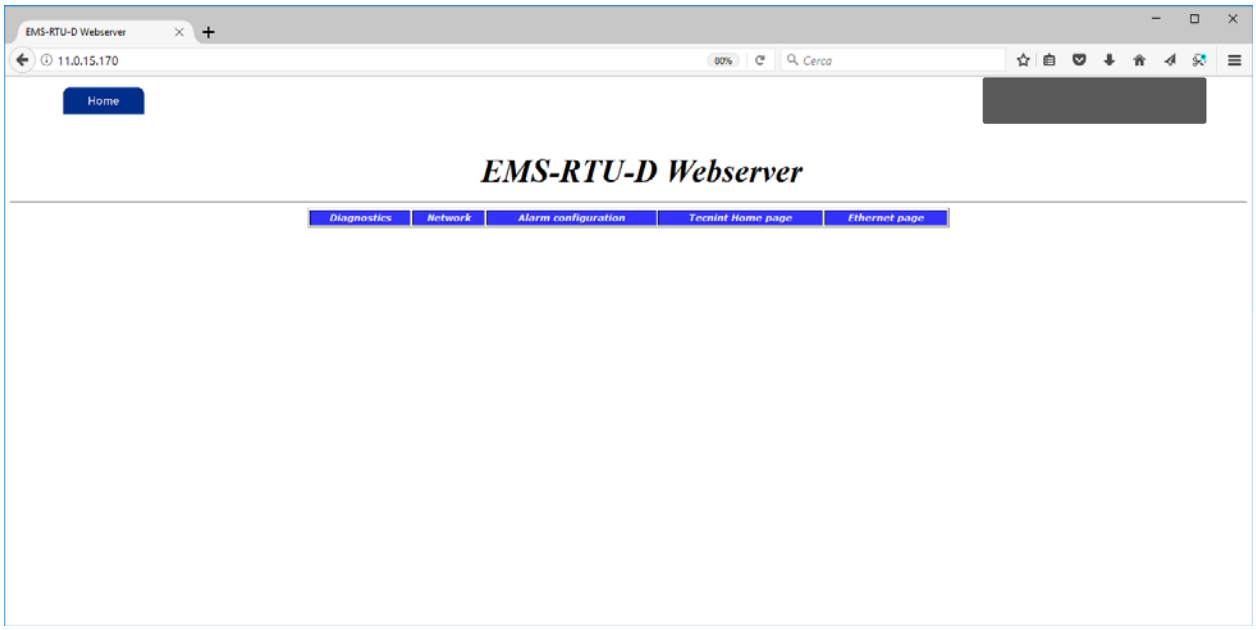


Figura 1 - webserver

4.1. Configurazioni

4.1.1. Indirizzo IP

Selezionando la scheda *Ethernet page'* è possibile modificare l'indirizzo IP della RTU e dell'eventuale gateway:

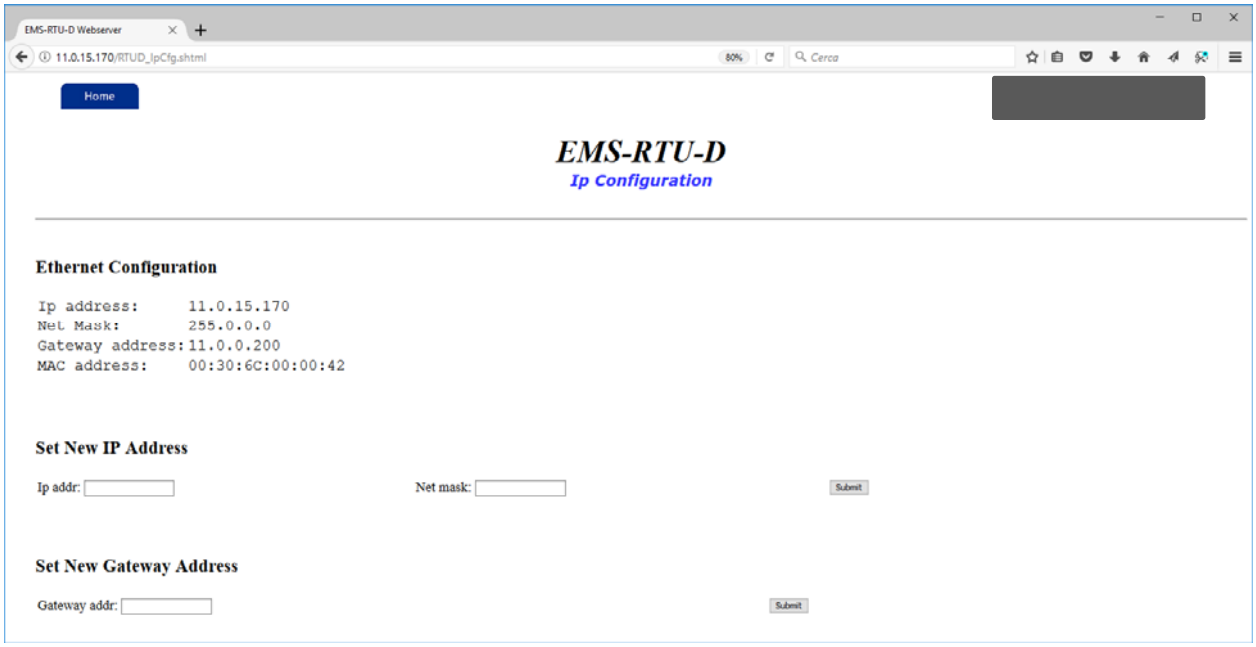


Figura 2 – Ethernet page

Per impostare un nuovo IP address della RTU, nella sezione 'Set New IP':

1. Inserire nel campo '*Ip addr:'* il nuovo indirizzo da assegnare alla RTU, nel formato **a.b.c.d** (esempio 11.0.0.173)
2. Inserire nel campo '*Net mask:'* la subnet mask (esempio 255.0.0.0)
3. Cliccare sul pulsante *Submit*.

Per impostare l'indirizzo di un gateway nella sezione 'Set New Gateway Address':

1. Inserire nel campo '*Gateway addr:'* il'indirizzo IP del gateway (esempio 11.0.0.100)
2. Cliccare sul pulsante *Submit*.

Nota: le impostazioni effettuate vengono aggiornate immediatamente nella sezione 'Ethernet Configuration' dove possono quindi essere verificate, ma **divengono effettive solo dal successivo riavvio/reset della RTU**.

4.1.2. Riavvio dell'RTU

- Selezionare Home e ritornare alla schermata principale
- Selezionare Diagnostics

In questa pagina è presente il tasto ***Reset RTU*** con il quale è possibile forzare un SW reset della CPU, per rendere operative delle configurazioni che richiedono il riavvio della RTU senza dover fare uno ciclo di off/on alla alimentazione della RTU. Per avviare il reset cliccare sul pulsante *Reset*.

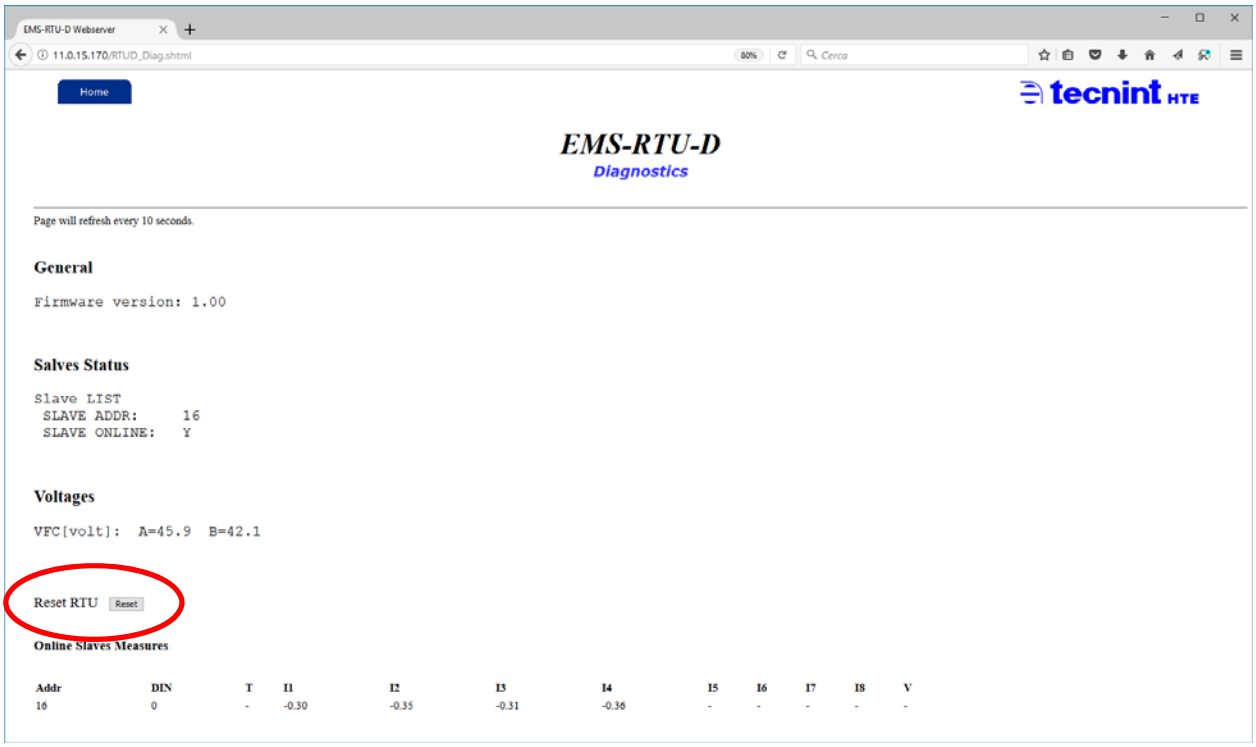


Figura 3 – Diagnostica

4.1.3. Rete dei sensori

Nelle RTU deve essere memorizzata la rete dei sensori presenti, basata sugli indirizzi modbus assegnati ai moduli SAU installati; **questa operazioni deve essere fatta ogni volta che si modifica la topologia della rete di sensori (aggiunta / rimozione di un modulo, cambio di indirizzo Modbus di un modulo, ecc.)**.

Selezionando la scheda *'Network'* è possibile modificare la configurazione (vedi Figura seguente); l'operazione può essere eseguita in modo manuale aggiungendo e rimuovendo i singoli slave uno

alla volta oppure in modo automatico facendo eseguire alla RTU una scansione automatica dei moduli presenti.

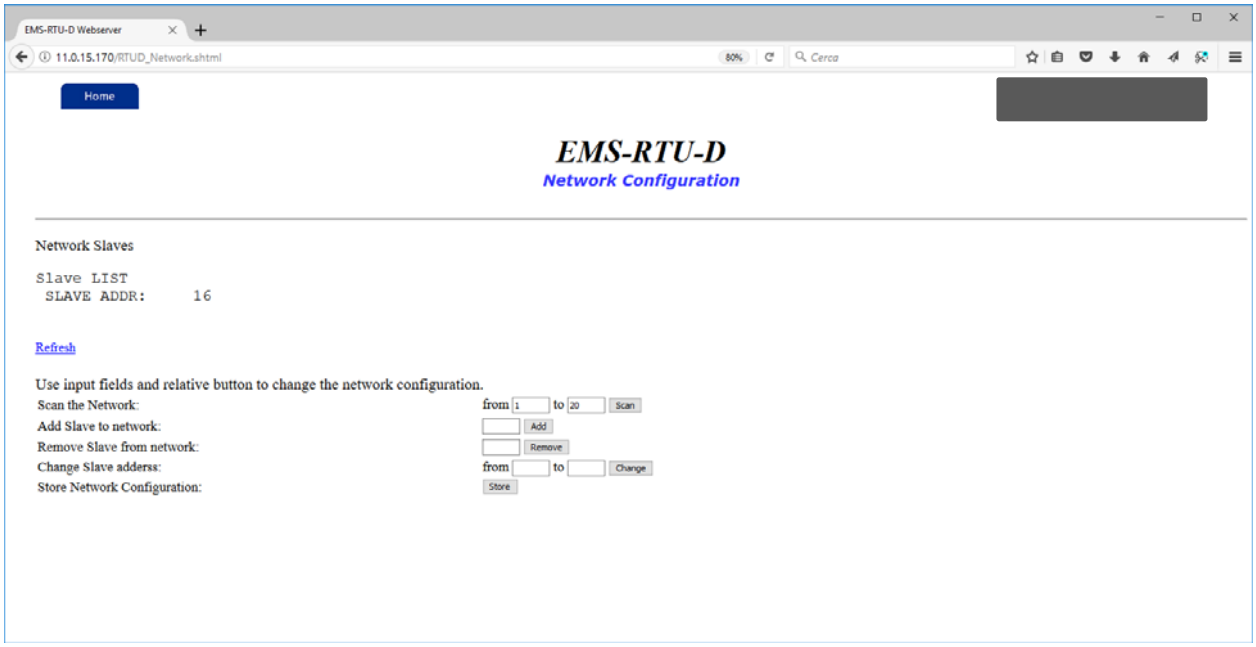


Figura 4 – network configuration

Configurazione Manuale

Aggiunta di un modulo (slave): nella sezione 'Add Slave to Network':

1. Nella casella di testo indicare l'indirizzo modbus del modulo da aggiungere alla rete (valore compreso tra 1 e 247);
2. Cliccare sul pulsante *Add*.

Rimozione di un modulo (slave): nella sezione 'Remove Slave from Network':

1. Nella casella di testo indicare l'indirizzo modbus del modulo da rimuovere dalla rete (valore presente nella Salve LIST attuale);
2. Cliccare sul pulsante *Remove*.

Configurazione Automatica

Con la procedura Automatica la configurazione viene azzerata e ricostruita includendo solo gli slave che rispondono durante la scansione della rete nel range di indirizzi specificato dall'operatore. Per non allungare i tempi dell'operazione oltre il necessario si consiglia di limitare il range di scansione al minimo intervallo che comprenda tutti gli indirizzi dei moduli installati.

Nella sezione ‘Scan the Network’:

1. Nella casella di testo indicare dopo ‘*from*’ indicare l’indirizzo modubs di partenza della scansione (deve essere minore o uguale al più basso indirizzo modbus impostato nella rete installata);
2. Nella casella di testo indicare dopo ‘*to*’ indicare l’indirizzo modubs di termine della scansione (deve essere maggiore o uguale al più alto indirizzo modbus impostato nella rete installata);
3. Cliccare sul pulsante *Scan.*
4. Attendere il completamento della scansione: durante la scansione il led USER (rosso) lampeggia con frequenza di un lampeggio al secondo; inoltre mediante il tasto Refresh (hyperlink blue) è possibile verificare lo stato della scansione (vedi Figura seguente).

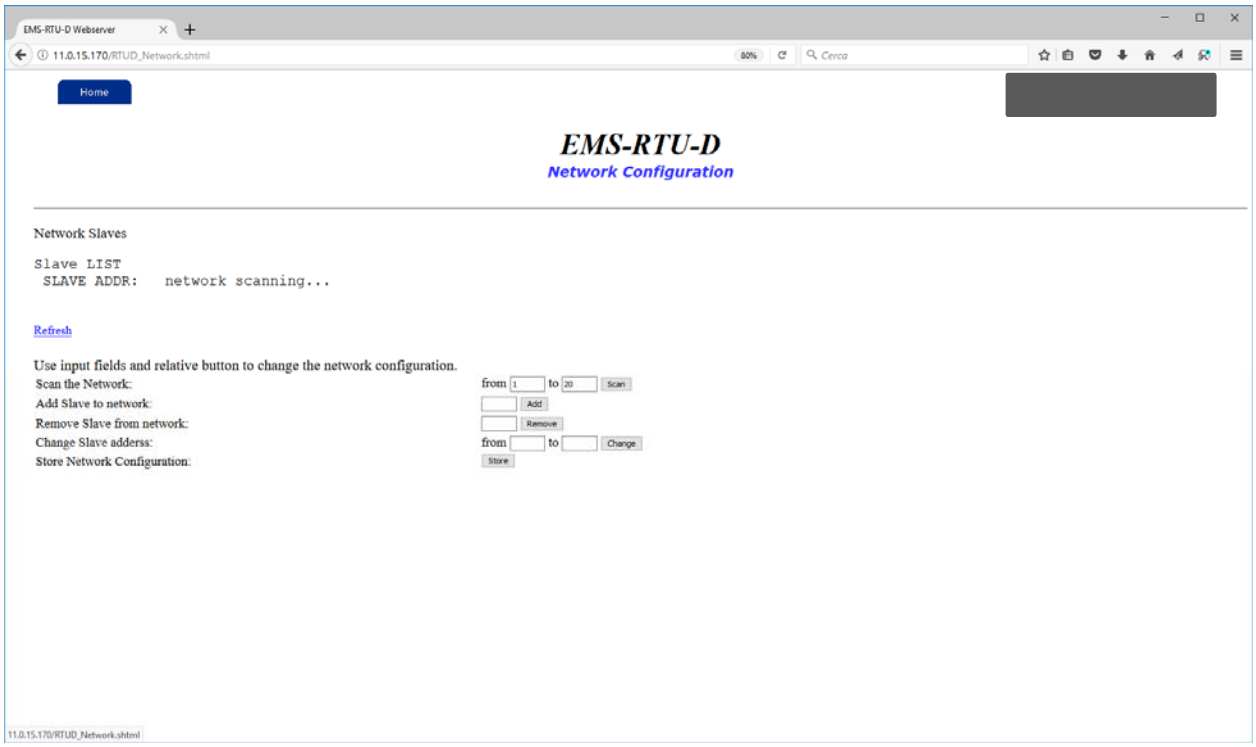


Figura 5 – scansione della rete di sensori

Salvataggio della configurazione

Una volta terminata la configurazione questa diviene subito effettiva ma perché venga mantenuta deve essere salvata in modo **permanente**; se non viene effettuato il salvataggio permanente al successivo riavvio/reset della RTU viene ricaricata la configurazione precedentemente slavata; per effettuare il salvataggio permanente della configurazione, nella sezione ‘Store Network Configuration’:

3. Cliccare sul pulsante *Store*.

Verifica della configurazione

Una volta terminata la configurazione l'elenco dei moduli riportati tramite l'indirizzo modbus nella sezione 'Network Slaves – Slave LIST ' deve corrispondere alla rete dei moduli installati.

Nota: la sezione '*Change Slave address'* non è applicabile ai moduli della famiglia F (EMS_xxx_F).

4.1.4. Gestione allarmi

Questa sezione corrispondente alla scheda *'Alarm configuration'* non è applicabile ai moduli della famiglia F (EMS_xxx_F).

4.2. Diagnostica

Selezionando la scheda *'Diagnostics'* è possibile verificare lo stato della rete dei sensori e visualizzare le misure raccolte dalla RTU:

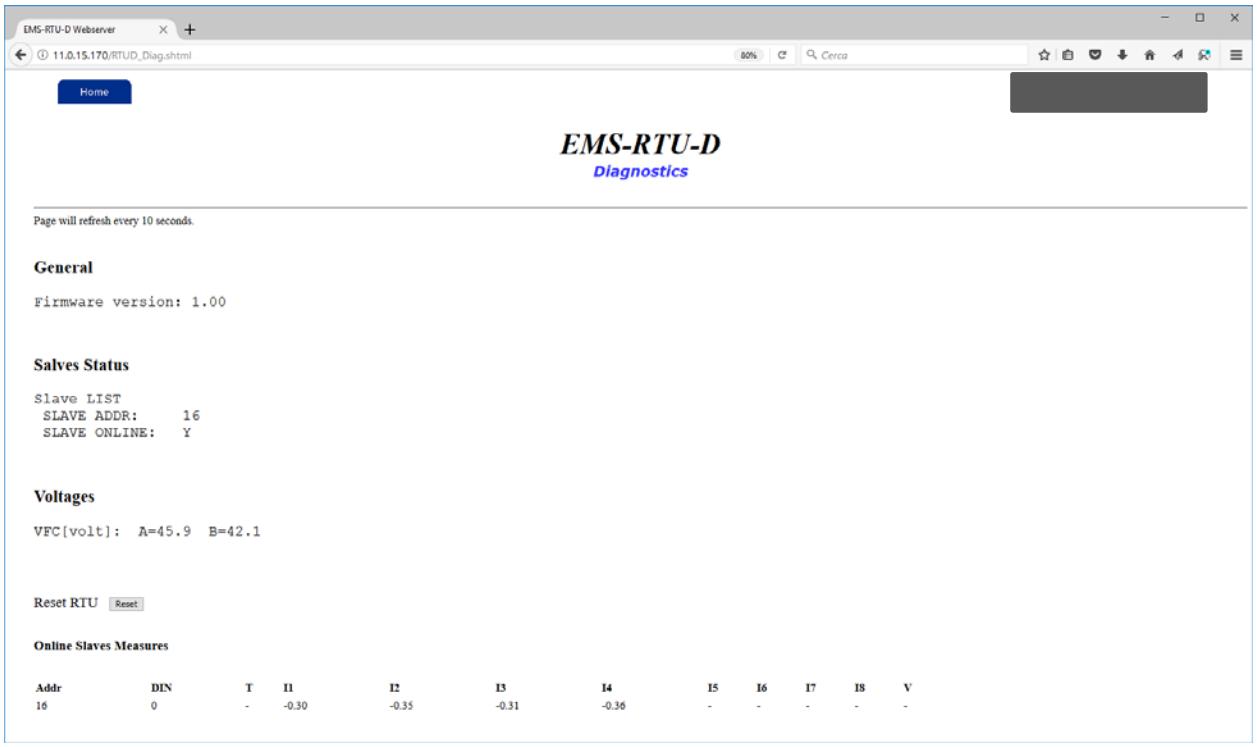


Figura 6 – Diagnostica

La pagina di diagnostica si compone delle seguenti sezioni:

- *General*: informazioni generali sulla RTU , ad esempio la versione firmware della RTU.
- *Slaves Status*: informazioni sullo stato dei moduli configurati nella rete, la ***Y*** indica lo stato di on-line (modulo di quell'indirizzo è running e sta fornendo le misure alla RTU), invece il – indica che il modulo con quell'indirizzo non sta rispondendo alla RTU (potrebbe essere spento, in errore, o non collegato alla rete Modbus).
- *Voltages*: riporta le misure della due tensioni di alimentazioni della RTU (alimentazione -48V ridondata).
- *Online Slave Measures*: per ognuno dei moduli che si trovano nello stato di online riporta le misure fornite dal modulo; se una delle grandezze riportate non è supportata dal modulo (esempio Tempreatura, Tensione, ecc.) al posto della misura viene indicato un – . Le misure riportate son:
    - *DIN*: stato dei digital input del modulo, indicato con codifica esadecimale dell'or logico dei digital input attivi (es. 01 DIN1 attivo, 04 DIN3 attivo, 06 DIN2 e DIN3 attivo, ecc.)
    - *T*: misura della temperatura
    - *I1..I8*: misura della corrente del canale 1….2……..8
    - *T*: misura della tensione di stringa

In questa pagina è anche presente il tasto ***Reset RTU*** con il quale è possibile forzare un SW reset della CPU, ad esempio per rendere operative delle configurazioni che richiedono il riavvio della RTU senza dover fare uno ciclo di off/on alla alimentazione della RTU. Per avviare il reset cliccare sul pulsante *Reset*.

5. Energy Meter System Communication Protocol

Questo paragrafo descrive il protocollo di comunicazione tra le unita di controllo di stringa della famiglia EMS e l'host di supervisione (SCADA, PLC, ecc..). Quest'ultimo può interfacciarsi direttamente con i moduli di misura (SAU e SVU) oppure attraverso la RTU che raccoglie le misure dai moduli SAU.

Il protocollo di comunicazione è basato sullo standard MODBUS: i moduli di misura (SAU e SVU) comunicano attraverso una linea fisica RS485 con protocollo MODBUS-RTU, mentre la RTU implementa un server MODBUS TCP a cui si connette l'host come client MODBUS. Di seguito viene descritto *il protocollo di comunicazione MODBUS TCP implementato dal server modbus della RTU* e la descrizione delle variabili modbus rese disponibili all'host per l'interfacciamento.

5.1. Definizioni

5.1.1. Codifica numerica

I numeri sono espressi in formato decimale. Le costanti in formato esadecimale sono precedute dal prefisso **0x** (esempio 0x0A rappresenta il valore decimale 10, 0xFF rappresenta è il valore decimale 255).

5.1.2. Offset

OFFSET è l'indirizzo relativo rispetto all'inizio di una determinata area di dati modbus.

Ad esempio per un'area modbus di dati che inizia dall'indirizzo4096, l'offset 0 fa riferimento all'indirizzo assoluto 4096, l'offset 1 all'indirizzo assoluto 409, ecc.

indirizzo modbus assoluto = indirizzo di inizio area modbus + offset

5.1.3. Control address

Area di memoria all'interno dello spazio di indirizzamento modbus che definisce registri utili a configurare e controllare il modulo.

5.1.4. Work address

Area di memoria all'interno dello spazio di indirizzamento che definisce registri relativi a dati e risorse del modulo.

5.1.5. Modbus Over IP

Anche indicato con MODBUS TCP, è il servizio di messaggi MODBUS connessione TCP/IP via Ethernet.

5.1.6. Subdevice

Con Subdevice si indica un canale di misura di un modulo SAU / SVU (canali di misura di corrente, di tensione ecc.).

5.2. MODBUS TCP

La Modbus TCP/IP Application Data Unit (ADU) è incapsulata nel campo data di un frame TCP/IP standard inviato via TCP sulla porta nota **502**, riservata per le applicazioni MODBUS.
La ADU è costituita da un Header di 7 bytes (detto MBAP Header) seguito dalla Protocol Data Unit (PDU).

CAMPO	LUNGHEZZA	DESCRIZIONE	CLIENT (HOST)	SERVER (RTU)
Transaction Identifier	2 bytes	Identificativi di una richiesta/risposta MODBUS	Inizializzato dal Client	Ricopiato dal server dalla richiesta ricevuta
Protocol Identifier	2 bytes	0 = MODBUS protocol	Inizializzato dal Client	Ricopiato dal server dalla richiesta ricevuta
Length	2 bytes	Numero dei bytes seguenti	Inizializzato dal Client (richiesta)	Inizializzato dal Server (risposta)
Unit Identifier	1 byte	Sempre = 1 per la EMS-RTU	Inizializzato dal Client	Ricopiato dal server dalla richiesta ricevuta

Tabella 1 – MBAP Header

La PDU unit è costituita dal **Modbus Function Code** seguito dal campo **Data** di lunghezza variabile.

Il MODBUS Server implementato nella RTU accetta i seguenti **MODBUS Function Codes**:

1. **0x01** (READ COILS)
2. **0x02** (READ DISCRETE INPUTS)
3. **0x03** (READ HOLDING REGISTERS)
4. **0x04** (READ INPUT REGISTERS)
5. **0x05** (WRITE SINGLE COIL)
6. **0x06** (WRITE SINGLE HOLDING REGISTER)
7. **0x10** (WRITE MULTIPLE HOLDING REGISTERS)

8. **0x2B** (EIT riservato per manutenzione Lande Italy)

In base alla mappa di memoria e alle risorse a bardo del modulo le richieste basate sulle funzioni supportate sopra elencate essere o meno accettate dalla RTU.

5.3. RISORSE DEL MODULO

5.3.1. Segnalazioni LED

Il LED giallo lampeggia ad indicare il funzionamento della RTU (led di RUN). La frequenza del lampeggio indica lo stato di polling della RTU da parte del MODBUS master:

- 4 lampeggi al secondo: la RTU e l'host stanno comunicando (RTU interrogata dall'host via Modbus TCP);
- 1 lampeggio al secondo: la RTU non è interrrogata dall'host

Il LED rosso assume invece diversi significati di segnalazione all'utente dipendenti dal contesto delle funzioni eseguite e descritte nel corso del paragrafo.

5.3.2. Mappa di memoria delle variabili MODBUS della RTU

Il MODBUS Server fornisce l'interfaccia per accedere indirettamente alla memoria delle variabili del modulo. L'interfaccia è composta da 4 aree di Memoria: COILS, DISCRETE INPUTS, HOLDING REGISTER, INPUT REGISTERS.

Come da specifiche le Modbus le differenti aree di memoria possono avere range di indirizzi sovrapposti in quanto vengono poi acceduti da Function Code differenti.

L'indirizzo di inizio delle aree di Memoria previste è fissato per tutte e 4 le aree all'indirizzo assoluto 4096 (0x1000). Tutti gli offset indicati nelle tabelle seguenti sono relativi a tale indirizzo di base (Rif. [5.1.2]).

A partire tale indirizzo di base lo spazio ogni spazio di memoria viene diviso in Regioni costituite da 256 indirizzi consecutivi, nominate come nella seguente tabella:

REGION #	OFFSET DI INIZIO	LUNGHEZZA	DESCRIZIONE
0	0x0000	256 indirizzi	RTU Control Region
1	0x0100	256 indirizzi	Modulo di Misura Work Region
2	0x0200	256 indirizzi	Modulo di Misura Work Region

…			
32	0x2100	256 indirizzi	Modulo di Misura Work Region

La prima regione (**region #0**) è la Control Region della RTU.

Nelle **regini da #1 a #32** vengono raccolte le misure e i working registers dei moduli di misura (SAU / SVU) collegati alla rete. Essendo possibile collegar fino ad un massimo di 32 Moduli di Misura, vengono definite 32 Work Region che vengono assegnate dinamicamente (come descritto nel seguito del paragrafo) una ad ogni modulo configurato sulla rete di misura.

5.3.3. RTU Control Region (region #0)

Questa regione fornisce al client (host) i registri per poter gestire le impostazioni della RTU, le configurazioni della rete Modubs e dei moduli di misura connessi.

Le tabelle seguenti elencano gli indirizzi (offset) definiti nella Control Region per ciascuna delle 4 possibili aree di Memoria:

Address OFFSET	COIL (R/W) Bit	DISCRETE (R) Bit	HOLDING (R/W) 16 bit	INPUT (R) 16 bit
0	**DOUT1**	**DIN1**	Reserved	**BOARD_TYPE**
1	Reserved	**DIN2**	Reserved	**FW_REL**
2	Reserved	**DIN3**	Reserved	**DEV_STATUS0**
3	Reserved	Reserved	Reserved	**DEV_STATUS1**
4	Reserved	Reserved	Reserved	**Serial_#_HW16**
5	Reserved	Reserved	Reserved	**Serial_#_LW16**
6	Reserved	Reserved	Reserved	**MDB_ADDR**
7	Reserved	Reserved	Reserved	**SER_S_CFG**
8	Reserved	Reserved	Reserved	**SER_F_CFG**
9	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
10	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
11	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
12	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
13	Reserved	Reserved	Reserved	**BOARD_VFCA**
14	Reserved	Reserved	**DOUT_CTRL**	**BOARD_VFCB**
15	Reserved	Reserved	**DOUT_REG**	**DOUT_REG**
16	Reserved	Reserved	Reserved	**DIN_REG**
17	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR1**	**MAC_ADDRHH**
18	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR2**	**MAC_ADDRHL**
19	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR3**	**MAC_ADDRLH**
20	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR4**	**MAC_ADDRLL**
21	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR5**	**IPADDR_HW**
22	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR6**	**IPADDR_LW**

23	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR7**	**NETMASK_HW**
24	Reserved	Reserved	**COMMAND_PAR8**	**NETMASK _LW**
25	Reserved	Reserved	**COMMAND_REG**	**GW_ADDR_HW**
26	Reserved	Reserved	Reserved	**GW_ADDR_LW**
27	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
28	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
29	Reserved	Reserved	Reserved	**NUM_OF_SLV**
30	Reserved	Reserved	Reserved	**VAL_FLG_HW16**
31	Reserved	Reserved	Reserved	**VAL_FLG_LW16**
32	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_1**
33	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_2**
34	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_3**
35	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_4**
36	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_5**
37	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_6**
38	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_7**
39	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_8**
40	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_9**
41	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_10**
42	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_11**
43	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_12**
44	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_13**
45	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_14**
46	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_15**
47	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_16**
48	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_17**
49	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_18**
50	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_19**
51	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_20**
52	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_21**
53	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_22**
54	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_23**
55	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_24**
56	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_25**
57	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_26**
58	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_27**
59	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_28**
60	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_29**
61	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_30**
62	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_31**
63	Reserved	Reserved	Reserved	**REF_CNT_32**
64	Reserved	Reserved	Reserved	**THRS_BROKEN**
65	Reserved	Reserved	Reserved	**THRS_MEAN**
66	Reserved	Reserved	Reserved	**TRIG_MINUTES**
67	Reserved	Reserved	Reserved	**THRS_AL**
68	Reserved	Reserved	Reserved	**FLGS_AL_ENA**
69	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

70 - 79	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
80 - 111	Reserved	Reserved	Reserved	**AL_SLVLIST**

Tabella 2 – Control region (region # 0) Memory Map

5.3.4. BOARD TYPE

Il registro *INPUT di #OFFSET 0* (**BOARD_TYPE**) identifica il modello di RTU all'interno della famiglia EMS, secondo la tabella seguente:

NUMERO ID	MODULO	DESCRIZIONE
0x0200	EMS-RTU-D	1 Dout a doppio relay, 3 Din , RTU
0x0201	EMS-RTU-IR	Versione RS485 RTU
0x0202	EMS-RTU-D-F	RTU per moduli slave famiglia –F

Tabella 3 – Codice Identificativo RTU

5.3.5. FIRMWARE RELEASE

Il registro *INPUT di #OFFSET* 1 (**FW_REL**) mostra la revisione del firmware del modulo RTU.

5.3.6. FIRMWARE RELEASE

Il registro *INPUT di #OFFSET 2 e 3* (**DEV_STATUS0** e **DEV_STATUS1**) mostrano lo stato del modulo RTU secondo i valori riportati nella tabelle seguenti:

VALORE DEV_STATUS0	CODICE	DESCRIZIONE
0	STS_INIT	Il modulo si sta avviando ed inizializzando.
1	STS_RUN	Il modulo sta funzionando e raccogliendo le misure dagli slave configurati sulla rete.
2	STS_IDLE	Il modulo è in IDLE poiché non è stata configurata nessuna rete.
3	STS_SCAN	Il modulo sta eseguendo la scansione della rete di sensori.

Tabella 4 – DEV_STATUS0

VALORE DEV_STATUS1	CODICE	DESCRIZIONE
0	Nessuno	Reserved

Tabella 5 – DEV_STATUS1

5.3.7. SERIAL NUMBER

Il registro *INPUT di #OFFSET 4 e 5* (**SERIAL_#_HW16 and SERIAL_#_LW16**) mostrano il numero di serie a 32 bit del modulo RTU se configurato, altrimenti mostra il valore 0.

5.3.8. MODBUS ADDRESS

Il registro *INPUT di #OFFSET* 6 (**MDB_ADDR**) mostra il Modbus Slave Address della RTU quando lavora come Modbus RTU slave (si applica solo al modulo EMS-RTU-IR).

5.3.9. SERIAL_S CONFIG

Il registro *INPUT di #OFFSET* 7 (**SERIAL_S_CFG**) mostra i parametri di configurazione della linea seriale RS-485 di comunicazione con lo scada (si applica solo al modulo EMS-RTU-IR).

5.3.10. SERIAL_F CONFIG

Il registro *INPUT di #OFFSET* 8 (**SERIAL_F_CFG**) mostra i parametri di configurazione della linea seriale RS-485 di comunicazione con gli slave (moduli di misura EMS-SXX).

5.3.11. BOARD_VFCA/B

Il registro *INPUT di #OFFSET 13 e 14* (**BOARD_VFCA and BOARD_VFCB**) mostrano il valore delle tensioni di alimentazione (power supply A e B) del modulo RTU (si applica solo al modulo EMS-RTU-D-F).

I registri mostrano il valore di tensione acquisito in unità *Volt_x_10 [0.1V]*.

5.3.12. MAC_ADDRESS

Il registro *INPUT di #OFFSET 17,18,19 e 20* (**BMAC_ADDRxx**) mostrano il 48-bit Mac Address dlla RTU (si applica solo ai modulo EMS-RTU-D e EMS-RTU-D-F).

5.3.13. IP_ADDRESS

Il registro *INPUT di #OFFSET 21 e 22* (**IPADDR_HW and IPADDR_LW**) mostrano il valore dell'indirizzo IP del modulo RTU (si applica solo ai modulo EMS-RTU-D e EMS-RTU-D-F).
I valori sono mostrati secondo il formato riportato nella seguente tabella:

REGISTRO	MSB byte	LSB byte

IPADDR_HW	A	B
IPADDR_LW	C	D

Tabella 6 – Indirizzo IP

risultante nel seguente indirizzo IP della RTU: A.B.C.D

Esempio:
IPADDR_HW = 0x0B00 allora A=11 (0x0B), B=0 (0x00)
IPADDR_LW = 0x000A allora C=0 (0x00), D=10 (0x0A)

pertanto l'indirizzo IP della RTU è: 11.0.0.10.

5.3.14. IP_NETMASK

Il registro *INPUT di #OFFSET 23 e 24* (**NETMASK_HW and NETMASK_LW**) mostrano il valore della subnetmask dell'indirizzo IP del modulo RTU (si applica solo ai modulo EMS-RTU-D e EMS-RTU-D-F).
I valori sono mostrati secondo il formato riportato nella seguente tabella:

REGISTRO	MSB byte	LSB byte
NETMASK_HW	A	B
NETMASK_LW	C	D

Tabella 7 –Indirizzo IP netmask

risultante nel seguente subnetmask di indirizzo IP della RTU: A.B.C.D

Esempio:
NETMASK _HW = 0xFF00 allora A=255 (0xFF), B=0 (0x00)
NETMASK _LW = 0x0000 allora C=0 (0x00), D=0 (0x00)

Pertanto la subnetmask dell'indirizzo IP della RTU è: 255.0.0.0.

5.3.15. GATEWAY IP_ADDRESS

Il registro *INPUT di #OFFSET 25 e 26* (**GW_ADDR_HW and GW_ADDR_LW**) mostrano il valore dell'indirizzo IP del Gateway configurato per il modulo RTU (si applica solo ai modulo EMS-RTU-D e EMS-RTU-D-F).
I valori sono mostrati secondo il formato riportato nella seguente tabella:

REGISTRO	MSB byte	LSB byte
GW_ADDR_HW	A	B
GW_ADDR_LW	C	D

Tabella 8 – Gateway IP address

risultante nel seguente indirizzo IP del Gateway per la RTU: A.B.C.D

Esempio:
GW_ADDR_HW = 0x0B00 allora A=11 (0x0B), B=0 (0x00)
GW_ADDR_LW = 0x0A64 allora C=10 (0x0A), D=100 (0x64)

pertanto l'indirizzo IP del Gateway per la RTU è: 11.0.10.100.

5.3.16. NUMERO DI SLAVES

Il registro *INPUT di #OFFSET 29* (**NUM_OF_SLV**) mostra il numero di slaves (Moduli di Misura) configurati nella rete e interrogati dalla RTU per raccoglierne le misure.
Il registro ha il valore nel seguente intervallo: [0 , 32], 0 significa che la rete non è stata configurata (nessun modulo aggiunto alla rete) e pertanto la RTU resterà in stato di IDLE.

5.3.17. FLAG DI REGIONE VALIDA

Il registro *INPUT di #OFFSET 30 e 31* (**VAL_FLG_HW16 and VAL_FLG_LW16**) mostra la mappatura tra la Configurazione di rete e le working region assegnate ai moduli di misura (slaves) collegati alla rete. I due registri sono *'bit-significant'* per cui ogni bit riflette lo stato di assegnazione o meno di una working regio, secondo la descrizione seguente:

VAL_FLG_LW16
Bit 0: region 1 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
Bit 1: region 2 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
Bit 2: region 3 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
……
Bit 15: region 16 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)

VAL_FLG_HW16
Bit 0: region 17 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
Bit 1: region 18 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
Bit 2: region 19 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)
……
Bit 15: region 32 (1 = dati di uno slave assegnati a questa regione, 0=regione non usata)

Il numero totali di bit a 1 nei due registri è uguale al numero di slave configurati nella Network (registro **NUM_OF_SLV**).

5.3.18. REF_CNT_XX

La RTU interroga gli slave configurati nella rete e memorizza le misure e gli stati trasmessi dagli salve nei relativi registri nella working area assegnata ad ogni slave. Ogni volta che i dati di uno slave memorizzati nella relativa working area vengono aggiornati viene anche incrementato il registro REF_CNT relativo a tale working area. Quando il registro raggiunge il valore di 65535 riparte da 0.

Questi 32 registri *INPUT* si trovano nella control region dall'*#OFFSET 32 all' #OFFSET 63*.

Esempio: quando la RTU riceve le misure dallo Slave mappato nella working region 1, aggiorna i registri in tale area e incrementa il registro.

5.3.19. ALLARMI

I 5 registri *INPUT* che si trovano nella control region dall'*#OFFSET 64 all' #OFFSET 68* mostrano la configurazione della funzione di allarme con i seguenti significati:

THRS_BROKEN: soglia di corrente per stringa rotta [mA]
THRS_MEAN: corrente media minima per controllo condizione di allarme [mA]
TRIG_MINUTES: minuti di condizione di allarme dopo cui abilitare l'uscita [minutes]
THRS_AL: soglia di abilitazione del controllo di allarme [mA]
FLGS_AL_ENA: flag bit di controllo della funzione di allarme

I 32 registri *INPUT* dall'*#OFFSET 80 all' #OFFSET 111* definiscono quali salve e quali canali di ogni salve sono abilitati alla funzione di gestione dell'allarme di striga rotta.
Si applica solo ai modulo EMS-RTU-D.

5.3.20. COMANDI

Attraverso i registro comandi l'host può configurare sia il modulo RTU stesso sia i moduli di misura. I 9 registri *HOLDING* che si trovano nella control region dall'*#OFFSET 17 all' #OFFSET 24 (***COMMAND_PAR1 to COMMAND_PAR8***)* permettono di specificare i parametri per il comando da eseguire mentre il registro *HOLDING* all'*#OFFSET 25 (***COMMAND_REG***)* specifica il codice del comando da eseguire. L'host deve scrivere tutti i registri (parameters e comando) con unica scrittura di tipo WRITE MULTIPLE HOLDING REGISTERS (function code 0x10) oppure utilizzare piu scritture di tipo WRITE SINGLE HOLDING REGISTER (function code 0x10) scrivendo prima tutti i registri dei parametri necessari e per ultimo il codice del comando da eseguire. Quando viene scritto il COMMAND_REG la RTU legge il valore dei registri parametri, legge il codice del COMANDO da eseguire, esegue il comando quindi azzera il registro COMMAND_REG.

Nela tabella seguente sono elencati i comandi accettati dalla RTU:

CODICE COMANDO	DESCRIZIONE	PARAMETRI
0x6241	**NET_SCAN**: avvia la scansione della rete dei moduli di misura nell'intervallo indicato per costruire in automatico la Configurazione di	PAR0: indirizzo ID iniziale dell'intervallo di scansione. PAR1: indirizzo ID iniziale dell'intervallo di scansione. Esempio: pe refftuare la scansione dall'indirizzo 5 a al 20 ,

	Rete. Se non viene rilevato nessuno slave nell'intervallo specificato al termine dell'operazione la Configurazione id Rete risulterà vuota.	PAR0=5 and PAR1=20
0x6242	**NET_ADD**: aggiunge uno slave alla Configurazione di Rete.	PAR0= id (modbus address) dello slave da aggiungere. Esempio: per aggiungere lo salve con indirizzo ID=3 alla rete, PAR0=3.
0x6243	**NET_RMV**: rimuove uno slave dalla Configurazione di Rete.	PAR0= id (modbus address) dello slave da rimuovere. Esempio: per rimuovere lo salve con indirizzo ID=3 dalla rete, PAR0=3.
0x6250	**NET_SAVE(*)**: memorizza in modo permanente le modifiche apportate alla Configurazione di Rete. Senza questo salvataggio le modifiche verranno perse al prossimo riavvio / reset della RTU. Il buon esito dell'operazione di salvataggio viene segnalato all'utente dall'accensione in modo fisso per 3 secondi del led USER. Il fallimento del salvataggio viene invece segnalato con il lampeggio per 5 secondi alla frequenza di 2Hz del led USER.	Nessuno.
0x6255	**BOARD_RESET**: riavvio SW della RTU le modifiche apportate e salvate (es. nuovo IP address divengono attive.	Nessuno.
0x6271	**SET_IP**: imposta l'indirizzo IP e la	PAR0: indirizzo IP MSB 16 bits PAR1: indirizzo IP LSB 16 bits

	subnetmask della RTU. Il valore impostato è automaticamente salvato ma diviene effettivo solo dal successivo riavvio/reset della RTU.	PAR2: netmask MSB 16 bits PAR3: netmask MSB 16 bits Esempio: per impostare come indirizzo IP 11.0.0.10 con netmask 255.0.0.0: PAR0=0x0B00 PAR1=0x000A PAR2=0xFF00 PAR3=0x0000
0x6272	**SET_GW**: imposta l'indirizzo IP del Gateway per la RTU. Il valore impostato è automaticamente salvato ma diviene effettivo solo dal successivo riavvio/reset della RTU.	PAR0: indirizzo gw MSB 16 bits PAR1: indirizzo gw LSB 16 bits Esempio: per impostare come indirizzo GW 11.0.10.100: PAR0=0x0B00 PAR1=0x0A64
0x6A00	**SET_RTU_ADDR:** imposta l'indirizzo salve MODBUS RTU salve address (si applica solo al modulo EMS-RTU-IR). Il valore impostato è automaticamente salvato ma diviene effettivo solo dal successivo riavvio/reset della RTU.	PAR0: RTU slave address
0x6B01	Reserved	
0x6B02	Reserved	
0x6B03	Reserved	
0x6B04	Reserved	
0x6B05	Reserved	
0x6B0F	Reserved	
0x6B10	Reserved	
0x6B11	Reserved	
0x6B12	Reserved	
0x6BBB	Reserved	
0x7040	**SET_F_SER**	
0x8050	**SET_C_SER**	

Tabella 9 - Comandi

(*) Se durante l'esecuzione del commando NET_SAVE viene a mancare l'alimentazione alla RTU prima che sia sia spento il led USER di segnalazione dell'operazione, i dati memorizzati potrebbero essere corrotti. In questo caso al prossimo riavvio / reset della RTU verrà caricata la configurazione di rete di Default.

Per i dettagli relativi all'utilizzo dei comando elencati in tabella riferirsi ai paragrafi seguenti.

5.3.21. INDIRIZZO MODULO RTU

L'indirizzo del modulo RTU è identificato dall' indirizzo IP e relativa subnetmask impostati.
I registri *INPUT* dall'*#OFFSET 21 all' #OFFSET 24 (***IPADDR_HW and IPADDR_LW***)* mostrano l'indirizzo IP e la subnetmask della RTU nel fromato descritto ai paragrafi [5.3.13 e 5.3.14].

L'host può modificare l'indirizzo della RTU attraverso il comando SET_IP:

COMMAND_REG = **0x6271 (comando SET_IP)**
COMMAND_PARS0 = IPADDR_HW
COMMAND_PARS1 = IPADDR_LW
COMMAND_PARS0 = NETMASK_HW
COMMAND_PARS1 = NETMASK_LW

Il nuovo indirizzo viene memorizzato in modo permanente nella RTU ma diviene attiva solo dal successive riavvio / reset della RTU; fino a tale momento la RTU continua a rispondere all'indirizzo IP attuale,

5.3.22. CONFIGURAZIONE RTU

Il registro *INPUT di #OFFSET 29* (**NUM_OF_SLV**) mostra il numero di slaves della Configurazione di Rete gestita dalla RTU. I registri *INPUT di #OFFSET 30 e 31(***VAL_FLG_HW16 and VAL_FLG_LW16***)* identificano in quali working region sono mappati i dati degli #NUM_OF_SLV moduli di misura.

La Configurazione di Rete è salvata nella memoria permanente della RTU e ricaricata ad ogni avvio della RTU.

La Configurazione di Rete può essere eseguita in modo automatico facendo la scansione dei moduli presenti oppure manualmente dall'host.

Ogni volt ache viene modificata la Configurazione di Rete viene aggiornato il mapping tra la Configurazione di Rete e le le working region.

Scansione automatica

Per avviare la scansione automatica l'host invia imposta il seguente comando:

COMMAND_REG = **0x6241(comando NET_SCAN)**
COMMAND_PARS= intervallo di scansione.

Al ricevimento del comando, la RTU:

1. Azzera il registro COMMAND_REG
2. Imposta lo stato **STS_SCAN** nel registro DEV_STATUS0
3. Azzera la Configurazione di Rete attuale (empty, nessun slave)
4. Interroga gli salve con indirizzo nell'intervallo selezionato
5. Quando la scansione dell'intervallo selezionato è stata completata imposta nel registro DEV_STATUS0 lo stato **STS_RUN** oppure lo stato **STS_IDLE** a seconda che siano stati almeno uno o nessuno slave nell'intervallo di scansione selezionato
6. Crea la nuova Configurazione di Rete, imposta coerentemente il registro **NUM_OF_SLV** con il numero di slave messi nella configurazione e ricrea il mapping delle working region.

Il ciclo di scansione può durare anche diversi minuti, a seconda dell'ampiezza dell'intervallo di scansione scelto. Durante la scansione il led USER lampeggia.

Terminata la scansione la nuova Configurazione di Rete **diviene subito attiva ma non è salvata in modo permanente a meno di comando esplicito da parte dell'host**, quindi viene persa in caso di riavvio / reset della RTU prima del comando di salvataggio. Allo stesso modo per rifiutare la nuova Configurazione di Rete temporanea e ritornare all'ultima configurazione salvata l'host può forzare un reset della RTU prima di aver dato il comando di salvataggio.

Per salvare la nuova configurazione in modo permanente l'host invia imposta il seguente comando:

COMMAND_REG = **0x6250(comando NET_SAVE)**
COMMAND_PARS none.

Configurazione manuale della rete

L'host può modificare la Configurazione di Rete aggiungendo e rimuovendo slave.

Per *rimuovere* uno slave dalla Configurazione di Rete l'host invia imposta il seguente comando:

COMMAND_REG = **0x6243(comando NET_RMV)**
COMMAND_PARS0 = indirizzo del modulo da rimuovere

Se il modulo identificato dall'indirizzo specificato come parametro si trova nella Configurazione di Rete, la RTU lo rimuove da essa, decrementa il registro NUM_OF_SLV, ricrea il mapping delle working region e azzera il registro COMMAND_REG.

Per *aggiungere* uno slave alla Configurazione di Rete l'host imposta il seguente comando:

COMMAND_REG = **0x6242(comando NET_ADD)**
COMMAND_PARS0 = indirizzo del modulo da aggiungere

Se il modulo identificato dall'indirizzo specificato come parametro non si trova già nella Configurazione di Rete, la RTU lo aggiunge ad essa, incrementa il registro NUM_OF_SLV, ricrea il mapping delle working region e azzera il registro COMMAND_REG.

Le modifiche apportate dall'host alla Configurazione di Rete divengono subito effettive **ma non vengono salvate in modo permanente a meno di comando esplicito da parte dell'host (comando SAVE NETWORK).**

5.3.23. SFTWARE RESET

L'host può causare il reset della RTU impostando il seguente comando:

COMMAND_REG = **0x6255(comando BOARD_RESET)**

La RTU prima di riavviarsi risponde all'host (invio della risposta Modbus).

Ad ogni riavvio (hardware o software) la RTU carica la sua configurazione (indirizzo IP, Configurazione di Rete, ecc.) dalla memoria non volatile (EEROM), per cui se è stata apportata qualche modifica a tale configurazione senza che sia stata (automaticamente o esplicitamente) salvata in modo permanente, tale modifica verrà persa dopo il riavvio.

5.3.24. INGRESSI DIGITALI

I registri *DISCRETE INPUT di #OFFSET 0,1,2* riflettono lo stato degli ingressi digitali della RTU. Lo stato degli ingressi digitali è anche riportato nel registro *INPUT* di *#OFFSET 16* con la seguente definizione:

Bit 0: DIN 1 status (1 = ON, 0=OFF)
Bit 1: DIN 2 status (1 = ON, 0=OFF)
Bit 2: DIN 3 status (1 = ON, 0=OFF)
Bit 3-15: none

Si applica solo ai modulo EMS-RTU-D.

5.3.25. USCITE DIGITALI

Le uscite digitali possono essere controllate dal SW della RTU oppure direttamente dall'host.
Il registro *HOLDING di #OFFSET 14 (***DOUT_CTRL***)* seleziona tale impostazione:

1: DOUT controllati dal SW della RTU (**default**)
2: DOUT controllati dall'host

Il registri *COIL di #OFFSET 0* riflette lo stato dell'uscita digitale della RTU.

Lo stato dell'uscita digitale della RTU nel registro *HOLDING* di *#OFFSET 16* con la seguente definizione:

Bit 0: DOUT 1 status (1 = ON, 0=OFF)
Bit 1-15: none

Quando a lui assegnata (impostazione del registro DOUT_CTRL a 1) l'host può pilotare lo stato dell'uscita digitale sia scrivendo il registro *COIL di #OFFSET 0* sia scrivendo il registro *HOLDING* di *#OFFSET 16*.

Si applica solo ai modulo EMS-RTU-D.

5.3.26. Working regions Moduli di Misura

In queste aree di memoria la RTU raccoglie i dati dei moduli di misura (slave) e li espone all'host tramite l'interfaccia MODBUS TCP. I dati in quest'area sono organizzati come descritti qui di seguito. Agli indirizzi corrispondenti a queste aree di memoria sono ammesse solo operazioni di lettura da parte dell'host. Eventuali operazioni si scrittura causano una MODBUS Exception.

I dati di una working region sono valido solo se è impostato a 1 il bit corrispondente a tale regione nel registro **VAL_FLG_HW16/VAL_FLG_LW16** della control region.
La RTU aggiorna i dati del modulo di misura all'interno del ciclo di polling della rete di sensori; ad ogni aggiornamento incrementa il corrispondente registro contatore (**REF_CNT_**xx) nella control region.

La seguente tabella descrive i registri che compongono la working area del modulo di misura, disponibili all'host:

Address OFFSET	COIL (R/W) Bit	DISCRETE (R) Bit	HOLDING (R/W) 16 bit	INPUT (R) 16 bit
0	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_ID**
1	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_TYPE**
2	Reserved	Reserved	Reserved	**FW_REL**
3	Reserved	Reserved	Reserved	**N_SUBD**
4	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
5	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
6	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
7	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
8	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved

9	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
10	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
11	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
12	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
13	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
14	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
15	Reserved	Reserved	Reserved	Reserved
16	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_FLGS**
17	Reserved	Reserved	Reserved	**POLL_NGOODS**
18	Reserved	Reserved	Reserved	**POLL_NFAILS**
19	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_DIN**
20	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_TEMP**
21	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_VOLT**
22	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH1**
23	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH2**
24	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH3**
25	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH4**
26	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH5**
27	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH6**
28	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH7**
29	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH8**
30	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH9**
31	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH10**
32	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH11**
33	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH12**
34	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH13**
35	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH14**
36	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH15**
37	Reserved	Reserved	Reserved	**SLV_CUR_CH16**

Tabella 10 – working region Memory Map

Gli stessi registri qui definiti solo come INPUT possono anche essere acceduti in lettura come HOLDING utilizzando il Function Code (**0x03 READ HOLDING REGISTERS**).

5.3.27. Slave ID

Il registro *INPUT di #OFFSET 0* (**SLV_ID**) identifica il modulo (dal suo salve address) cui è assegnata questa working area.

5.3.28. Slave TYPE

Il registro *INPUT di #OFFSET 1* (**SLV_TYPE**) restituisce il codice che identifica il tipo di modulo all'interno della famiglia EMS secondo la tabella seguente:

CODICE ID	MODULO
1	EMS-SAU-4
2	EMS-SAU-8
3	EMS-SAU-8I
4	EMS-SVU-8
5	EMS-SVU-8I
6	EMS-SAU-4-F

5.3.29. Module Firmware Release

Il registro *INPUT di #OFFSET 2* (**FW_REL**) restituisce la versione del firmware del modulo di misura.

5.3.30. Module Subdevices

Il registro *INPUT di #OFFSET 3* (**N_SUBD**) restituisce il numero di Subdevices (canali di misura di corrente e tensione) del modulo di misura.

5.3.31. Module Flags

Il registro *INPUT di #OFFSET 16* (**SLV_FLGS**) restituisce gli status bits del modulo di misura; di seguito sono riportati i bit che compongono tale status:

Bit 0: ONLINE status (1 = slave is ONLINE, 0=salve is OFFLINE)
Bit1-Bit15: unused.

5.3.32. Slave POLL GOODS

Il registro *INPUT di #OFFSET 17* (**POLL_GOODS**) restituisce di risposte positive dello slave alle richieste della RTU. Il counter raggiunto il valore massimo di 65535 riparte da 0.

5.3.33. Slave POLL FAILS

Il registro *INPUT di #OFFSET 18* (**POLL_NFAILS**) restituisce di richieste fallite (nessuna risposta dallo slave oppure risposta con codice di errore) alle interrogazioni dello slave. Il counter raggiunto il valore massimo di 65535 riparte da 0.

5.3.34. Ingressi Digitali Modulo di Misura

Il registro *INPUT di #OFFSET 19* (**SLV_DIN**) restituisce lo stato degli ingressi digitali del modulo di misura; di seguito sono riportati i bit che compongono tale status:

Bit 0: DIN1 status (1 set, 0 unset)
Bit 1: DIN2 status (1 set, 0 unset)
..
Bit 15: DIN16 status (1 set, 0 unset)

La validità dei vari bit dipende dal tipo di Modulo di Misura e da quanti ingressi digitali supporta.

5.3.35. Temperatura del Modulo

Il registro *INPUT di #OFFSET 20* (**SLV_TEMP**) restituisce lo stato del sensore di temperatura del modulo di misura.

La validità di questo registro dipende dal tipo di Modulo di Misura (se dotato di sensore di temperatura).

Il valore di temperatura acquisito è riportato in Deg_x_100(unità [0.01 DegC]).

5.3.36. Misura di Tensione

Il registro *INPUT di #OFFSET 21* (**SLV_VOLT**) restituisce lo stato del sensore di tensione del modulo di misura.

La validità di questo registro dipende dal tipo di Modulo di Misura (se dotato di sensore di tensione).

Il valore di tensione acquisito è riportato in Volt (unità [V]).

5.3.37. Misura di Corrente

Il registro *INPUT da #OFFSET 22 a #OFFSET 37* (**SLV_CURR_CHx**) restituisce lo stato del sensore di corrente del modulo di misura.

La validità di questo registro dipende dal tipo di Modulo di Misura (se dotato di sensore di corrente e di quanti canali di misura).

Il valore di corrente acquisito è riportato in Amp_x_100 (unità [0.01 A]) per i moduli di tipo EMS-SAU-4-F, in Amp_x_1000 (unità [mA]) per gli altri tipi di moduli di misura.

6. Manutenzione e diagnostica

Non è prevista manutenzione per i componenti del sistema EMS.
Qualora vi fossero malfunzionamenti i dispositivi vanno sostituito o inviati in riparazione.

NON sono previste parti dell'apparecchio riparabili o sostituibili dall'Utente o dall'Installatore. NON sono previsti limitatori ripristinabili manualmente dall'Utente o dall'Installatore.

LANDE ITALY S.r.l. – Via degli Olmetti, 39D 00060 Formello (RM) - Italia

Tel: +39 06 90405137 Fax: +39 06 90110315 info@landeitaly.com www.landeitaly.com