



# *Progetto*

# **Rivelatore di guasto direzionale e assenza tensione (RGDAT-A70)**

P515D830

Versione Outdoor  
Manuale d'uso e installazione

A	Ottobre 2015	Emissione	M. Ferreri	G. Bonomo
Rev.	Data	Descrizione	Redazione	Approvazione



Le informazioni contenute in questo documento sono proprietà di Col – Divisione Seb.  
Nessuna parte di questo documento può essere usata, riprodotta o rivelata a terzi  
senza il consenso scritto di Col – Divisione Seb.

© Col - Divisione Seb - 2015

## Aggiornamenti e/o revisioni

REV.	CAP.	PAG.	Descrizione	DATA
A			Prima emissione	Ottobre 2015

## Indice

SCOPO DEL DOCUMENTO	4
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
GENERALITÀ	4
Sensori TATV	5
FUNZIONALITÀ	7
Protezione di massima corrente di fase (51)	7
Protezione di massima corrente di terra (51N)	7
Protezione direzionale di terra (67N)	7
Funzione di segnalazione presenza tensione (59)	8
Protezione di massima tensione omopolare (59Vo)	8
Protezione di massima tensione di sequenza inversa (59Vi)	8
Protezione di minima tensione di sequenza diretta (27Vd)	9
Funzione di supervisione sensori di tensione (VSS)	9
Convertitore di corrente	9
CARATTERISTICHE TECNICHE	10
Alimentazione ausiliaria	10
Sensori TATV	10
Ingresso digitale per inversione	10
Relè di uscita	10
Convertitore di corrente	10
Comunicazione seriale RS232	10
Condizioni ambientali	10
Caratteristiche meccaniche	10
Morsettiere	12
Morsettiera MA	12
Morsettiera MB	12
Connettore verso il terminale di telecontrollo	13



Connettori verso i sensori TATV	14
SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE (RGDAT_A70)	16
Installazione del software	16
Disinstallazione del software	16
Finestra principale	16
Menu "File"	17
Menu "Comunicazione"	18
Sottomenu "Lettura"	18
Sottomenu "Scrittura"	21
Menu "Configurazione RGDAT"	22
Menu "Procedure"	27
Menu "Impostazioni"	30
Menu "Informazioni"	30
INSTALLAZIONE	31
Montaggio meccanico	31
Dispositivo RGDAT	31
Sensori TATV	31
Taratura	31
MESSA IN SERVIZIO	32
Procedura per la calibrazione degli ingressi di tensione	32
APPENDICE A	33
APPENDICE B	36
Modifiche al firmware RGDAT-A70	36
Versione 1.20	36
Modifiche al software RGDAT-A70	36
Versione 1.20	36



## SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento descrive le modalità d'uso e installazione per il dispositivo RGDAT-A70 (Rilevatore guasto direzionale e assenza tensione) nella versione per esterno (Outdoor) conforme alla specifica tecnica DY1059-A70 di ENEL Distribuzione.

## DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- ENEL Distribuzione - DY1059-A70 - rev. 03 - 18 Febbraio 2014
- Col - Div. Seb - P515D403 Protocollo di comunicazione - Rev. E - Luglio 2015
- Altea - CVS-P-24-O Technical specifications - Rev. 0 - 23 Ottobre 2015
- Altea - CVS-P-24-O Installation Manual - Rev. 1 - 23 Ottobre 2015

## GENERALITÀ

Il dispositivo di rivelazione guasti RGDAT-A70 nella versione per esterno è realizzato in conformità alla specifica tecnica DY1059-A70 di ENEL Distribuzione; viene installato in corrispondenza di IMS o recloser posti su pali di sostegno delle linee MT allo scopo di fornire la segnalazione locale e a distanza dei guasti di corto circuito e dei guasti verso terra che possono verificarsi nelle linee di distribuzione a media tensione, come anche per segnalare l'assenza di tensione sulla linea. Queste informazioni consentono di localizzare il tronco di rete affetto dal guasto.

La misura delle tensioni e delle correnti di linea viene acquisita per mezzo di 3 sensori TATV (uno per ciascuna fase).

Le misure di tensione vengono utilizzate sia per la funzione direzionale di terra che per la funzione di rilevazione di presenza/assenza tensione; i valori di tensione di fase V4, V8 e V12 sono elaborati in modo da eliminare gli errori di misura dei sensori grazie alla funzione di autocalibrazione.

La misura delle correnti viene utilizzata per rilevare i guasti tra le fasi che producono una corrente superiore ad un valore di soglia ed i guasti verso terra sia su reti a neutro isolato che su reti a neutro compensato.

Il dispositivo rileva sicuramente i guasti con durata superiore a 80 ms ed è insensibile ai guasti autoestinguenti con durata fino a 40 ms.

Il dispositivo RGDAT-A70 implementa le seguenti funzioni / protezioni:

51	protezione di massima corrente di fase
51N	protezione di massima corrente di terra
67N	protezione direzionale di terra
59	funzione di segnalazione presenza tensione
27Vd	protezione di minima tensione di sequenza diretta
59Vi	protezione di massima tensione di sequenza inversa
59Vo	protezione di massima tensione omopolare
VSS	funzione di supervisione sensori di tensione



Sono presenti 3 uscite a relè, che generalmente hanno le funzioni sotto elencate:

relè TS51A	segnala l'intervento della funzione di cortocircuito per guasti di fase (polifase o doppio monofase a terra)
relè TS67AV	segnala l'intervento della funzione direzionale di terra nel caso di guasti lato linea (con inversione direzione disabilitata)
relè TSPresV	gestito dalla funzione di segnalazione presenza tensione

È inoltre presente una modalità operativa, alternativa alle funzioni sopra elencate, denominata *Modalità di Monitoraggio Tensione*, nella quale tutte le funzioni di protezione sopraindicate vengono disabilitate e rimane attiva la sola funzione di presenza tensione, gestita però secondo modalità differenti (si veda al proposito la specifica ENEL DY1059-A70).

Il dispositivo RGDAT-A70 dispone di un convertitore di corrente con uscita a corrente impressa (4÷20 mA) per l'invio della misura della corrente di fase al terminale di telecontrollo.

Sul frontale dell'apparecchiatura sono presenti le seguenti segnalazioni luminose:

tre led di colore verde	segnalazione della presenza di tensione sulle fasi V4, V8, V12
un led di colore bianco	segnalazione di attivazione dell'inversione della direzione di sorveglianza per la protezione direzionale di terra
un led di colore arancione	segnalazione di intervento della protezione di massima corrente di fase 51 o massima corrente di terra 51N, memorizzato
un led di colore rosso	segnalazione di intervento della protezione direzionale di terra 67N, memorizzato
un led di colore rosso (lampeggiante)	segnalazione di intervento della funzione autodiagnostica

Mediante un apposito ingresso logico è possibile abilitare l'inversione della direzione d'intervento della funzione direzionale di terra.

La connessione tra RGDAT-A70 e unità di telecontrollo è realizzata con i componenti e nelle dimensioni indicate nella specifica ENEL DY1059-A70; i conduttori, raggruppati nel cavo multipolare proveniente dal passacavo posto sulla parte superiore del contenitore metallico, vengono attestati sulla morsettiera MB, secondo schema d'inserzione riportato all'interno del presente manuale.

Sulla scheda elettronica del RGDAT-A70 è presente un connettore seriale RS232 a 9 pin, utilizzato per la configurazione dell'apparecchiatura e per lo svolgimento delle procedure necessarie alla messa in servizio.

Un apposito software, funzionante in ambiente Microsoft Windows, permette di effettuare le operazioni di configurazione, monitoraggio, verifica e aggiornamento del firmware del dispositivo. Tali operazioni sono descritte nel dettaglio nel prosieguo del presente documento.

## **Sensori TATV**

Incorporano in un unico dispositivo le seguenti funzionalità:

- isolatore portante
- trasduttore di tensione
- trasduttore di corrente



Viene utilizzato un sensore TATV per ciascuna fase.

Per informazioni dettagliate su tali dispositivi si faccia riferimento al documento "CVS-P-24-O Technical specifications" di Altea.



## FUNZIONALITÀ

### ***Protezione di massima corrente di fase (51)***

Per assicurare la protezione contro i guasti polifase, il dispositivo RGDAT-A70 implementa una protezione di massima corrente di fase, in esecuzione tripolare, ad una soglia di intervento. Il dispositivo acquisisce la misura delle correnti di fase mediante gli appositi sensori e fornisce la segnalazione di guasto quando la corrente in almeno una fase supera la soglia impostata.

La soglia di intervento della protezione di massima corrente di fase è impostabile da 100 A a 900 A, a passi di 50 A.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS51A, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo e segnalata da un apposito led arancione sul frontale dell'apparecchiatura, acceso a luce fissa.

### ***Protezione di massima corrente di terra (51N)***

Per assicurare la protezione contro i guasti doppi monofase a terra, il dispositivo RGDAT-A70 implementa una protezione di massima corrente di terra, ad una soglia di intervento. Il dispositivo calcola la corrente di terra partendo dalla misura delle correnti di fase e fornisce la segnalazione di guasto quando la corrente di terra supera la soglia impostata.

La soglia di intervento della protezione di massima corrente di terra è impostabile da 10 A a 200 A, a passi di 10 A.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS51A, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo e segnalata da un apposito led arancione sul frontale dell'apparecchiatura, acceso a luce fissa.

### ***Protezione direzionale di terra (67N)***

Per assicurare la protezione contro i guasti a terra, sia su reti a neutro isolato che su reti a neutro compensato, il dispositivo implementa una protezione direzionale di terra, a due soglie di intervento (67NS1 e 67NS2), ciascuna abilitabile in modo indipendente dall'altra, che differiscono tra di loro per il settore di intervento impostato ( $60 \div 255^\circ$  per 67NS1,  $60 \div 120^\circ$  per 67NS2).

E' possibile, mediante segnale esterno proveniente dal sistema di telecontrollo, comandare l'inversione della direzione di riferimento nel caso di alimentazione della rete dal lato opposto (direzionalità di intervento lato sbarra di Cabina secondaria).

Il dispositivo calcola la corrente di terra partendo dalla misura delle correnti di fase, calcola la tensione omopolare partendo dalla misura delle tre tensioni di fase e valuta lo sfasamento tra la tensione omopolare e la corrente residua.

La taratura della protezione richiede l'impostazione dei seguenti parametri:

- soglia di tensione omopolare (Soglia 67 Vo) regolabile nell'intervallo  $1 \div 16\% V_n$ , a passo di 1%
- soglia di corrente residua (Soglia 67 Io) regolabile nell'intervallo  $1 \div 20 A$ , a passo di 0,5 A

La funzione direzionale rileva il guasto a terra se sono verificate tutte le seguenti condizioni:

- Tensione omopolare superiore alla soglia
- Corrente residua superiore alla soglia
- Sfasamento della corrente residua rispetto alla tensione omopolare compreso nel settore di intervento della relativa soglia (angolo in ritardo di Io rispetto Vo secondo il senso orario ed inversione assente)
- Tutte le condizioni sopraelencate sono soddisfatte per un tempo superiore a 80 ms.



La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS67Av nel caso di superamento della soglia 67NS1, mentre nel caso in cui venga superata la soglia 67NS2 vi è l'attivazione contemporanea dei relè TS67AV e TS51A, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo e segnalata da un apposito led rosso sul frontale dell'apparecchiatura, acceso a luce fissa.

### **Funzione di segnalazione presenza tensione (59)**

La funzione controlla la tensione delle tre fasi e fornisce la segnalazione di presenza tensione quando il valore di almeno una delle tensioni risulta superiore al 80% del valore nominale della tensione di fase.

La funzione di segnalazione presenza tensione dispone di due soglie:

- Intervento, impostata al 80% della tensione nominale (con precisione del 4%)
- Ripristino, impostata al 20% della tensione nominale (con precisione del 4%)

Tali soglie discriminano il passaggio tra gli stati di presenza/assenza tensione nel modo di seguito indicato:

- Partendo dalla condizione di assenza tensione sulla linea, lo stato logico Presenza Tensione viene riconosciuto se, per almeno 250 ms, è verificata la condizione:

$$(V4 > 80\%Vn) \text{ OR } (V8 > 80\%Vn) \text{ OR } (V12 > 80\%Vn)$$

- Partendo dalla condizione Presenza Tensione On, lo stato logico non viene più riconosciuto se si riscontra la condizione:

$$(V4 < 20\%Vn) \text{ AND } (V8 < 20\%Vn) \text{ AND } (V12 < 20\%Vn) \text{ senza ritardi intenzionali.}$$

La segnalazione di presenza tensione è fornita dal relè TSPresV, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo e segnalata da tre appositi led verde sul frontale dell'apparecchiatura, uno per ciascuna fase.

### **Protezione di massima tensione omopolare (59Vo)**

Questa soglia può essere abilitata o meno dall'utente (di default è disabilitata).

La soglia di intervento della protezione di massima tensione omopolare è impostabile da 1% a 40% della tensione nominale, a passi di 1%. È altresì impostabile il ritardo allo scatto di tale soglia, con un temporizzatore il cui valore è impostabile da 0 a 60 s, a passi di 0.1 s.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS67AV, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo.

### **Protezione di massima tensione di sequenza inversa (59Vi)**

Questa soglia può essere abilitata o meno dall'utente (di default è disabilitata).

La soglia di intervento della protezione di massima tensione di sequenza inversa è impostabile da 1% a 40% della tensione nominale, a passi di 1%. È altresì impostabile il ritardo allo scatto di tale soglia, con un temporizzatore il cui valore è impostabile da 0 a 60 s, a passi di 0.1 s.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS67AV, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo.



### ***Protezione di minima tensione di sequenza diretta (27Vd)***

Questa soglia può essere abilitata o meno dall'utente (di default è disabilitata).

La soglia di intervento della protezione di minima tensione di sequenza diretta è impostabile da 20% a 110% della tensione nominale, a passi di 1%. È altresì impostabile il ritardo allo scatto di tale soglia, con un temporizzatore il cui valore è impostabile da 0 a 60 s, a passi di 0.1 s.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS67AV, i cui contatti sono portati alla morsettiera MB e quindi al sistema di telecontrollo.

### ***Funzione di supervisione sensori di tensione (VSS)***

Questa funzione può essere abilitata o meno dall'utente (di default è disabilitata).

È provvista di una soglia di intervento che misura la tensione omopolare, e il cui valore è impostabile da 1% a 40% della tensione nominale, a passi di 1%. È altresì impostabile il ritardo associato a tale soglia, con un temporizzatore il cui valore è impostabile da 1 a 600 s, a passi di 1 s.

La permanenza della tensione omopolare al di sopra della soglia programmata, protrattasi per un tempo maggiore di quanto impostato sul relativo temporizzatore, viene utilizzata per determinare la condizione di guasto riguardante la misura della tensione da parte dei TATV, pertanto viene disabilitata la funzione 67N e viene posto in condizione di riposo il relè TSPresV (i led di segnalazione presenza tensione emetteranno una segnalazione lampeggiante). Le funzioni 51 e 51N non sono interessate dall'insorgenza di tale anomalia.

### ***Convertitore di corrente***

Il dispositivo RGDAT-A70 rende disponibile al sistema di telecontrollo un'uscita a corrente impressa, nell'intervallo 4÷20 mA, proporzionale al valore della corrente misurata dal sensore di corrente collegato al morsetto 2 del connettore MA.

È possibile programmare il valore di fondoscala della scala di restituzione mediante il software di configurazione, da 100 A a 900 A, a passi di 10 A.



## CARATTERISTICHE TECNICHE

### **Alimentazione ausiliaria**

Tensione nominale	24 V <sub>DC</sub>
Campo di impiego	19 ÷ 29 V <sub>DC</sub>
Assorbimento tipico (a 24 V <sub>DC</sub> )	80 mA

### **Sensori TATV**

Rapporto nominale di misura della tensione	25000 V / 1 V
Sensibilità di misura della corrente	260 mV/kA (a 50 Hz)
Frequenza nominale	50 - 60 Hz
Collegamento al dispositivo RGDAT	cavo schermato con connettore RJ45, lunghezza 8 m

### **Ingresso digitale per inversione**

Tipo di circuito	Optoisolato
Tensione nominale	Come alimentazione ausiliaria
Corrente assorbita	3 mA

### **Relè di uscita**

Tipologia contatti	Normalmente aperto
Tensione nominale	250 V
Corrente nominale	5 A
Potere di interruzione (24 V <sub>DC</sub> , L/R = 40 ms)	0,2 A

### **Convertitore di corrente**

Campo di misura	0 ÷ 900 A (programmabile)
Corrente in uscita	4÷20 mA
Precisione	10 %
Carico massimo	700 Ω
Tempo di risposta	< 300 ms

### **Comunicazione seriale RS232**

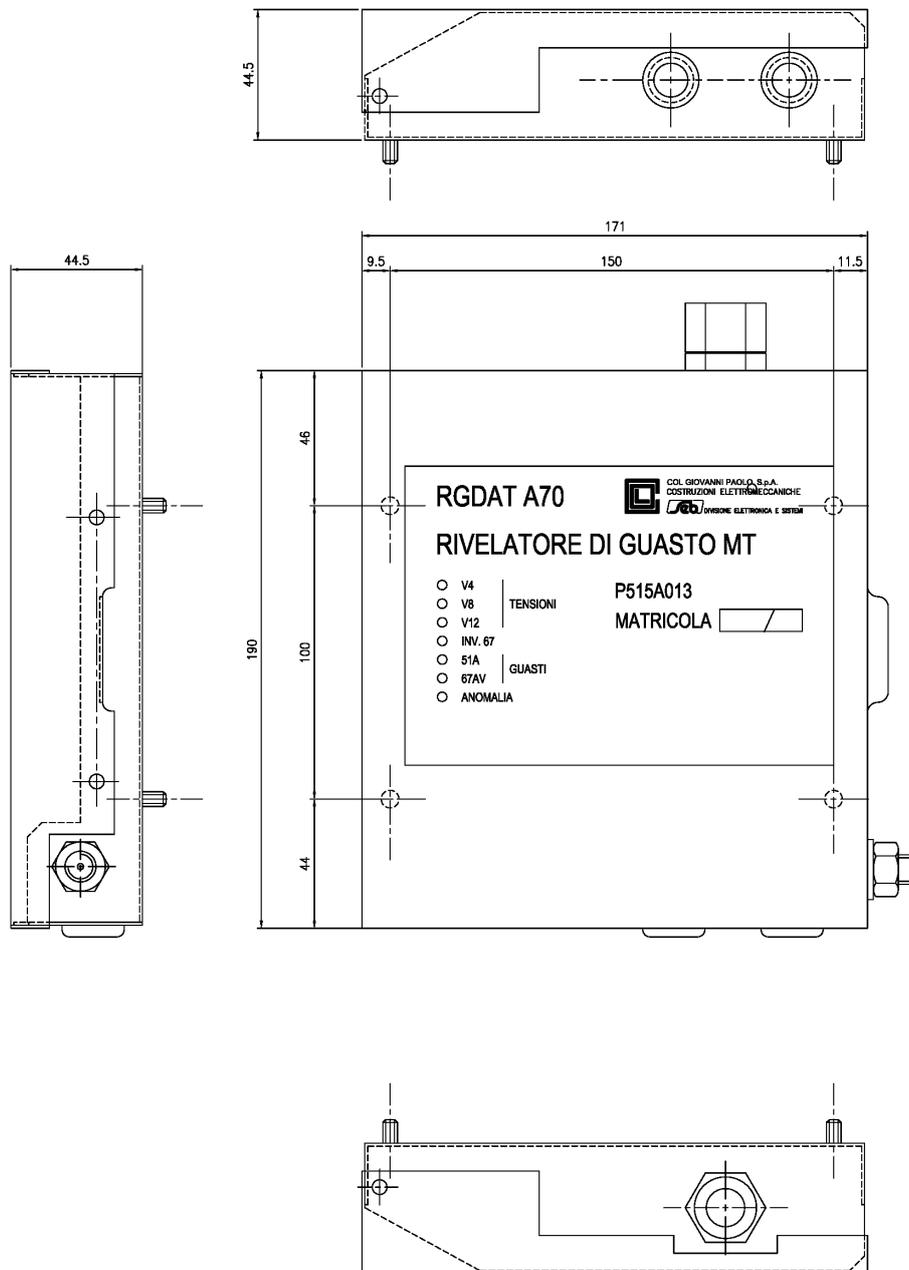
Tipo di connettore	A vaschetta, 9 poli
Impostazioni	9600 baud, 8 bit di dati, nessuna parità, 1 bit di stop
Protocollo	Custom

### **Condizioni ambientali**

Temperatura di funzionamento	-10 ÷ +55 °C
Umidità relativa	≤ 93% (non condensante)
Temperatura di magazzinaggio	-20 ÷ +70 °C

### **Caratteristiche meccaniche**

Il dispositivo RGDAT è alloggiato in un contenitore metallico, le cui dimensioni sono indicate in nella figura seguente.



Il dispositivo è fornito completo delle 4 viti e rondelle M5 in acciaio inox per il fissaggio. Sulla parete destra della scatola è montato il morsetto di terra di dimensione M10.

Sul coperchio frontale del dispositivo, partendo dall'alto verso il basso, sono presenti:

- tre LED di colore VERDE, per la segnalazione di presenza tensione sulle tre fasi della linea MT.
- un LED di colore BIANCO, per la segnalazione della attivazione della inversione di direzione della protezione direzionale di terra
- un LED di colore ARANCIO, per la segnalazione locale di intervento, con apertura dell'interruttore di linea, per guasto polifase o doppio monofase a terra
- un LED di colore ROSSO, per la segnalazione locale di intervento, con apertura dell'interruttore di linea, per guasto monofase lato linea
- un LED di colore ROSSO, lampeggiante, per la segnalazione di anomalia del dispositivo



Sul lato superiore del dispositivo è presente il passacavo per il cavo di connessione con l'unità di telecontrollo.

Sul lato inferiore sono presenti le uscite (con passacavo) per le connessioni verso i TATV.

## **Morsettiere**

### **Morsettiera MA**

È la morsettiera su cui si collegano i segnali di misura delle tensioni e delle correnti provenienti dai TATV.

Numero morsetto	Nome segnale	Note
1	COM_I	Comune ingressi corrente
2	I_4	Ingresso corrente I4
3	I_8	Ingresso corrente I8
4	I_12	Ingresso corrente 12
5	V_4	Ingresso tensione V4
6	V_8	Ingresso tensione V8
7	V_12	Ingresso tensione V12
8	COM_V	Comune ingressi tensione

### **Morsettiera MB**

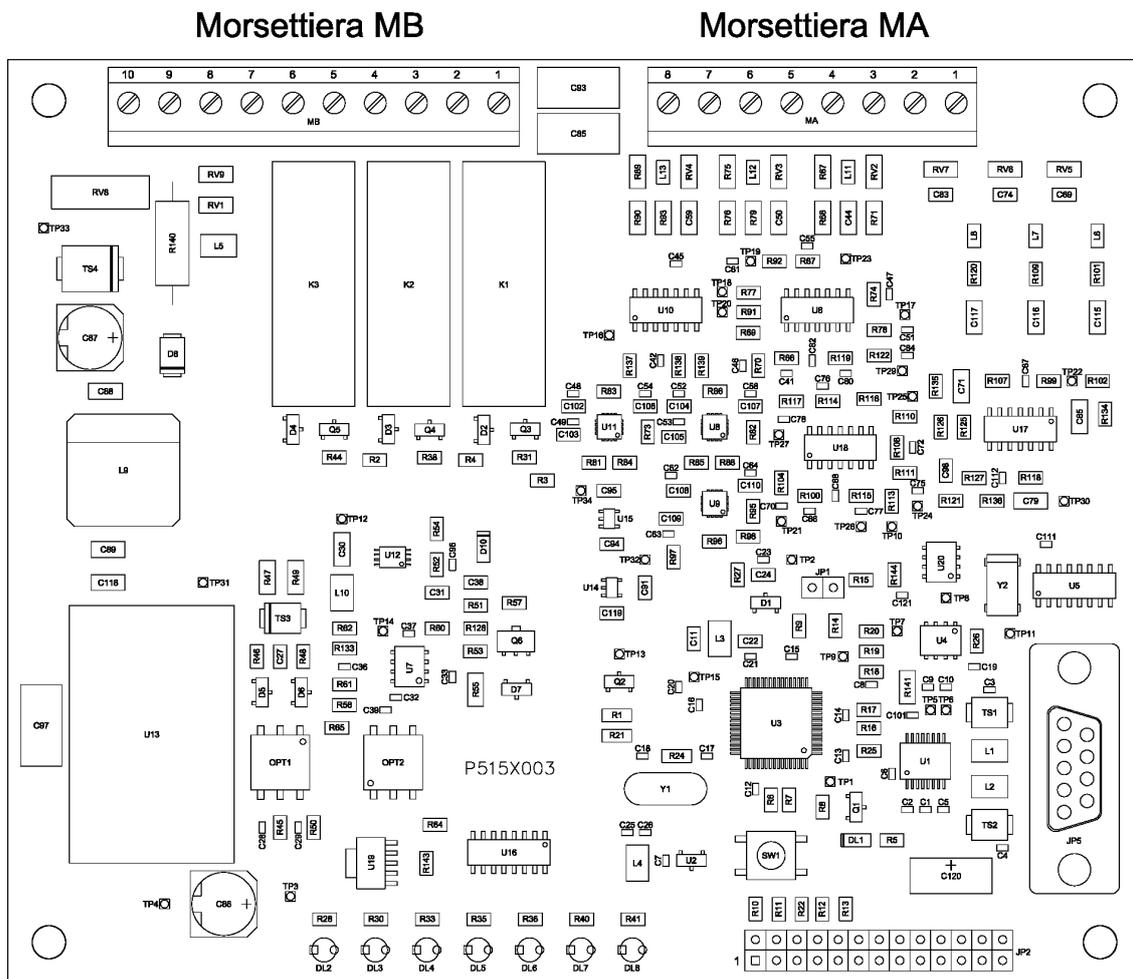
È la morsettiera utilizzata dal cavo di collegamento con il sistema di telecontrollo. Sono presenti l'ingresso dell'alimentazione, le uscite di segnalazione (relè), l'uscita 4÷20 mA e l'ingresso per l'inversione del senso di sorveglianza della protezione direzionale di terra.

Numero morsetto	Nome segnale	Note
1	+VALIM	Ingresso alimentazione +24V
2	TS51A	Uscita relè TS51A
3	TSPRESV	Uscita relè TSPresV
4	OUT_4-20+	Uscita + 4÷20 mA
5	TS67AV	Uscita relè TS67AV
6		non connesso
7	OUT_4-20-	Uscita - 4÷20 mA



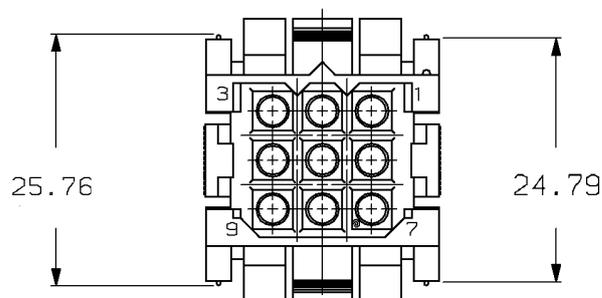
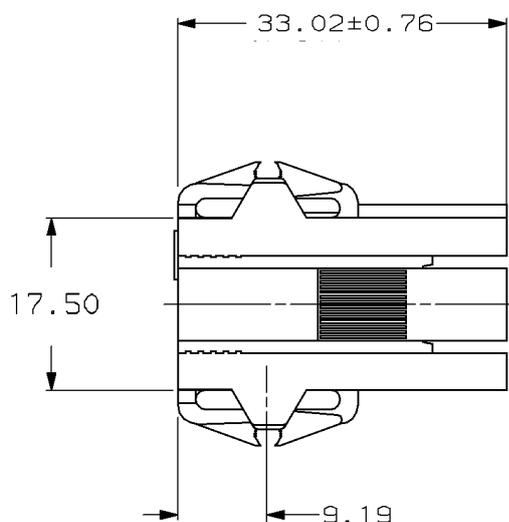
Numero morsetto	Nome segnale	Note
8	INV_IN	Segnale inversione
9	+VALIM	Comune segnale inversione
10	-VALIM	Ingresso alimentazione (GND 24V)

Nella figura sottostante è indicato il layout della scheda elettronica, con l'indicazione di dove sono collocate le morsettiere MA e MB, e le relative numerazioni.



### Connettore verso il terminale di telecontrollo

Il disegno del connettore verso il sistema di telecontrollo è riportato nella figura seguente.



I segnali sono riportati sul connettore verso il terminale di telecontrollo secondo la seguente tabella:

Numero pin	Nome segnale	Note
1	+VALIM	Ingresso alimentazione +24V e comune telesegnali
2	TS51A	Uscita relè TS51A
3	TSPRESV	Uscita relè TSPresV
4	OUT_4-20+	Uscita + 4÷20 mA
5	TS67AV	Uscita relè TS67AV
6	OUT_4-20-	Uscita - 4÷20 mA
7	+VALIM	Comune segnale inversione
8	INV_IN	Segnale inversione
9	-VALIM	Ingresso alimentazione (GND 24V)

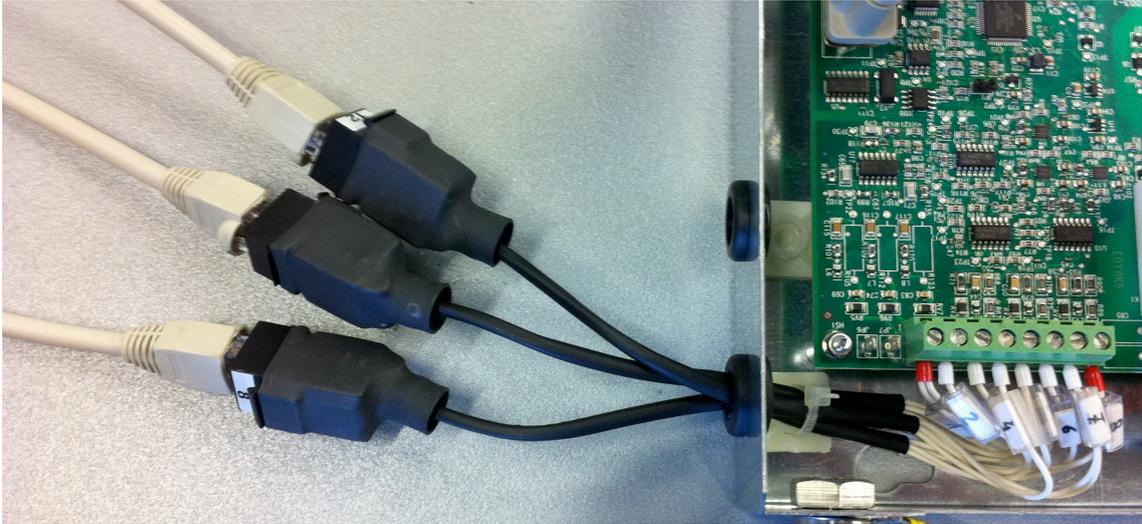
### **Connettori verso i sensori TATV**

Al fine di semplificare la connessione dei cavi provenienti dai sensori TATV al RGDAT, quest'ultimo viene fornito con un opportuno adattatore che da una parte si collega alla morsettiera MA e dall'altra rende disponibili 3 connettori RJ45 su cui si innestano i cavi provenienti dai sensori TATV.

Tale adattatore è fornito già precablato alla morsettiera MA.

Su ciascuno dei 3 connettori RJ45 è riportata una etichetta che indica la fase a cui si riferisce.

La figura seguente illustra quanto sopra indicato.





## SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE (RGDAT\_A70)

Per lo svolgimento di tutta una serie di attività sul RGDAT-A70 come parametrizzazione, diagnostica, monitoraggio, ecc. è fornito a corredo un apposito software, denominato *RGDAT\_A70*<sup>1</sup>.

Il suddetto software è in grado di funzionare correttamente su PC dotati di sistema operativo Microsoft Windows Xp o superiore.

Il software è multilingua (al momento della stesura del presente documento le lingue supportate sono: italiano, inglese, spagnolo) ed è dotato di interfaccia utente grafica, per un facile utilizzo.

La comunicazione tra PC e RGDAT-A70 avviene attraverso una porta RS232, pertanto è necessario che il PC sia dotato di tale porta (qualora non sia presente una porta seriale fisica sul PC, è possibile utilizzare un convertitore USB-RS232).



Per la connessione tra PC e RGDAT-A70 è necessario utilizzare un cavo seriale "diritto", del tipo di quello mostrato nella figura a lato.

Per accedere al connettore seriale del RGDAT-A70 è necessario aprire il coperchio dell'apparecchiatura, agendo sull'apposita sporgenza nella parte destra del coperchio.

### **Installazione del software**

È prevista una procedura di installazione guidata, attivabile lanciando "Setup.exe".

In alternativa è anche possibile attivare la procedura di installazione guidata lanciando il file "Setup\_RgDatA70.msi".

Durante la procedura viene chiesto all'utilizzatore di specificare la cartella in cui installare il software. Al termine dell'installazione viene creata un'icona sul desktop, che può essere utilizzata per eseguire il software.

Nota: Nel caso in cui il software fosse già installato sul PC, è necessario rimuovere la versione precedentemente installata prima di procedere con una nuova installazione.

### **Disinstallazione del software**

Il software può essere rimosso dal PC utilizzando le procedure standard messe a disposizione dal sistema operativo.

Si veda in proposito la documentazione relativa al sistema operativo utilizzato.

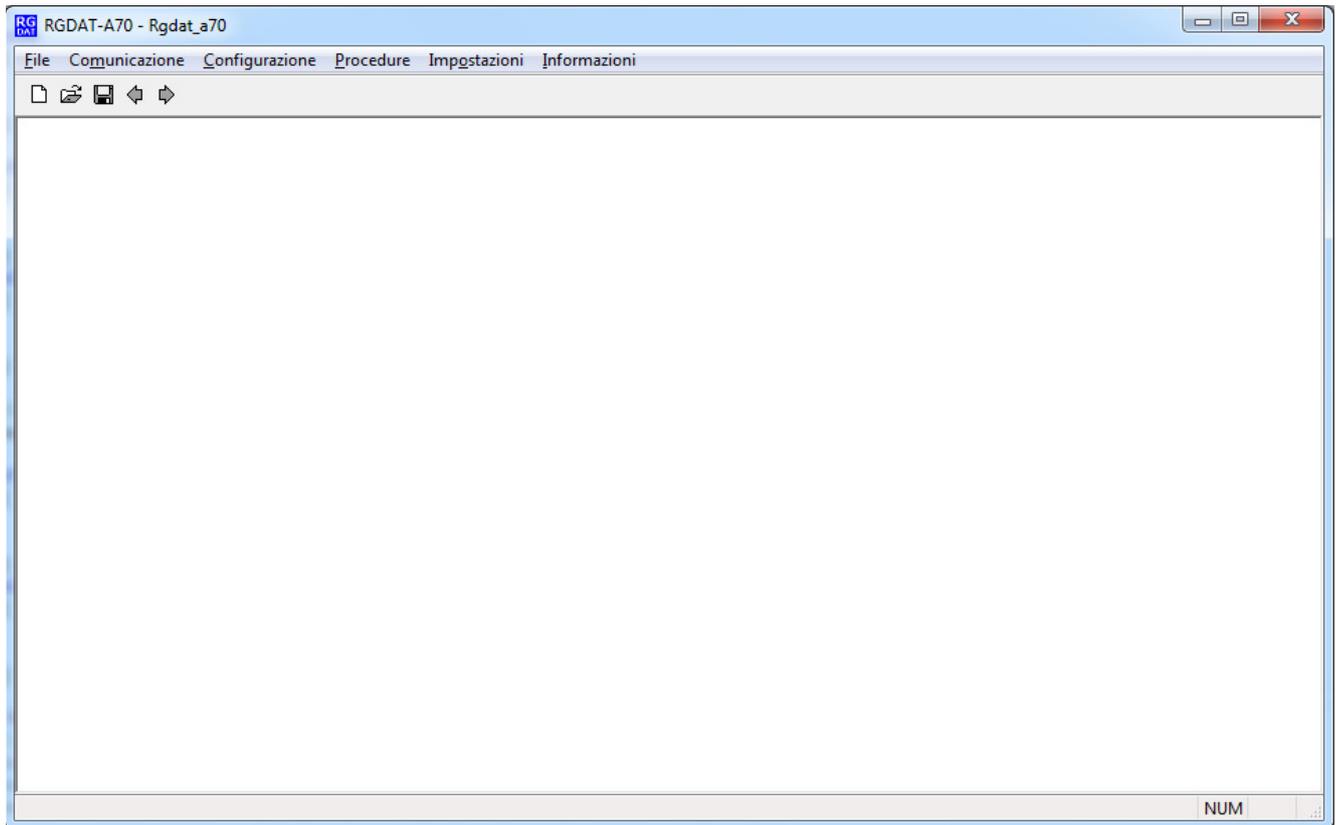
### **Finestra principale**

Questa finestra permette di selezionare le varie attività che si possono eseguire.

Sono disponibili vari menu, ciascuno dei quali dà accesso a specifiche funzionalità.

---

<sup>1</sup> Per l'utilizzo con RGDAT-A70 in versione Outdoor è necessaria la versione 1.20 o successiva del software di programmazione. Nel presente documento vengono descritte le funzioni presenti a partire da tale versione.



## **Menu “File”**

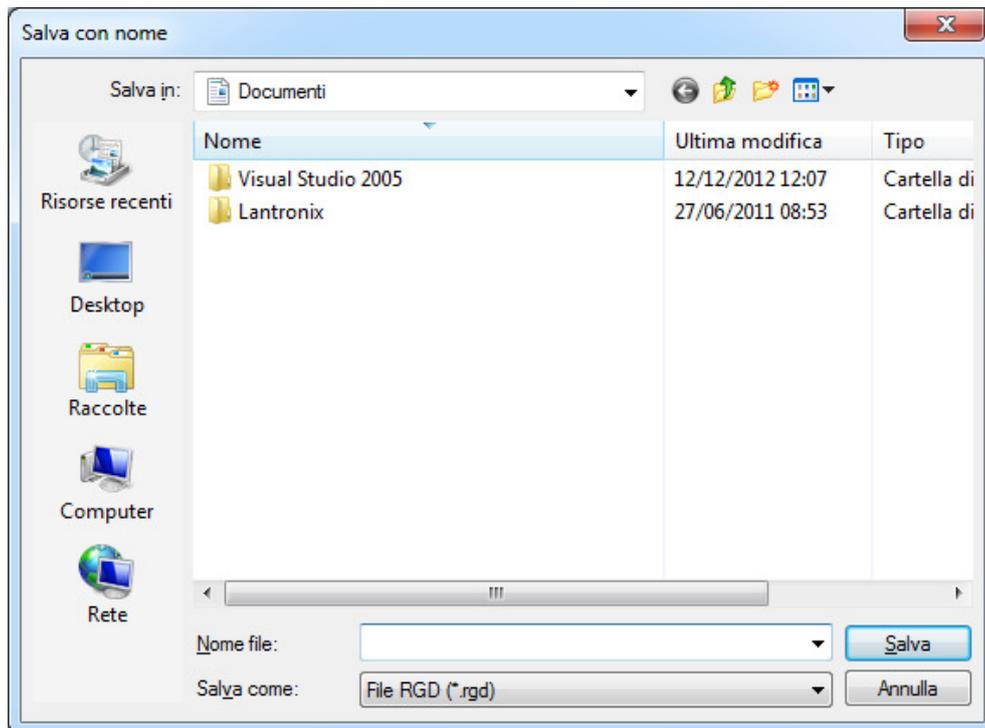
Presenta cinque voci, quattro delle quali servono per la memorizzazione dei dati su file e una per l'uscita dal programma.

In particolare le voci hanno il seguente comportamento:

- la voce “Nuovo” carica i dati di default nelle variabili del database interno del programma
- la voce “Apri” apre una finestra di dialogo standard per la selezione del file da cui leggere i dati di configurazione precedentemente salvati
- la voce “Salva” permette il salvataggio dei dati di configurazione
- la voce “Salva con nome” permette il salvataggio dei dati di configurazione su un file differente da quello in uso (viene mostrata una finestra di dialogo standard per selezionare il nome del nuovo file su cui memorizzare i dati<sup>2</sup>).

---

<sup>2</sup> Nell'esempio viene riportata una finestra di Windows 7; con altri sistemi operativi la finestra presentata può essere diversa.



- la voce “Esci”, come facilmente intuibile, termina l’esecuzione del programma

### **Menu “Comunicazione”**

Presenta due voci, una per la selezione delle funzioni di lettura dati dal RGDAT-A70 e una per la selezione delle funzioni di invio dati al RGDAT-A70.

### **Sottomenu “Lettura”**

Questo menu dà accesso ad una serie di voci che permettono di leggere i dati del RGDAT-A70 (configurazione, misure, eventi, diagnostica).

È ovviamente necessario essere fisicamente connessi con un RGDAT-A70 per poter leggere le informazioni necessarie. Nel caso non fosse così, verrà visualizzata una finestra di dialogo di errore nel momento in cui si cerca di accedere alle funzionalità corrispondenti alle varie voci che compongono il sottomenu.

La prima voce “Dati di configurazione”, permette di acquisire le informazioni dei dati configurazione presenti sul RGDAT-A70; tali informazioni possono poi essere visualizzate e/o modificate mediante le voci presenti nel menu “Configurazione”, che viene illustrato successivamente.

L’effettiva lettura dei dati di configurazione viene segnalata mediante un’apposita finestra di dialogo.

Nella finestra di dialogo associata alla voce “Misure e stati” viene visualizzato il valore delle grandezze elettriche acquisite e/o calcolate dal RGDAT-A70, lo stato dei relè di uscita e lo stato dei led, ecc.

I dati vengono rinfrescati con una cadenza di circa un secondo.



Misure e stati

Misure

Tensione V4	1.001 Un		
Tensione V8	1.001 Un	Angolo V4-V8	240.0°
Tensione V12	1.001 Un	Angolo V4-V12	120.0°
Corrente I4	0.0 A		
Corrente I8	0.0 A		
Corrente I12	0.0 A		
Tensione Vo	0.0003 Uon		
Corrente Io	0.1 A	Angolo Vo-Io	----
Tensione Vd	1.001 Un		
Tensione Vi	0.000 Un		
Frequenza	50.00 Hz		

Led

- Led V4
- Led V8
- Led V12
- Led Inversione
- Led 51
- Led 67
- Led Anomalia

I/O

Ingresso Inversione	Assente
Relè TS 51A	OFF
Relè TS 67AV	OFF
Relè TS PRES V	ON

Funzione VSS

Stato VSS	OFF
-----------	-----

Cont = 9

Chiudi Salva su file

L'esecuzione di tale attività non ha impatto sulle attività di protezione del RGDAT.

La pressione del pulsante "Salva su file" consente di salvare i dati dell'ultima lettura eseguita su un file, il cui nome viene visualizzato in un'apposita finestra di dialogo.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> La cartella in cui viene creato il file contenente i dati delle misure è la medesima in cui vengono memorizzati i dati di configurazione.



Misure e stati

Misure

Tensione V4 1.103 Un

Tensione V8 1.145 Un

Tensione V12 1.131 Un

Corrente I4 0.0 A

Corrente I8 0.0 A

Corrente I12 0.0 A

Tensione Vo 0.0102 Uon

Corrente Io 0.1 A

Tensione Vd 1.126 Un

Tensione Vi 0.014 Un

Frequenza 50.00 Hz

Angolo V4-V8 240.2°

Angolo V4-V12 119.9°

Angolo Vo-Io ---

Led

Led V4

Led V8

Led V12

Led Inversione

Led 51

Led 67

Led Anomalia

I/O

Ingresso Inversione Assente

Relè TS 51A OFF

Relè TS 67AV OFF

Relè TS PRES V OFF

Funzione VSS

Stato VSS OFF

Cont = 44

Chiudi Salva su file

Nel caso in cui non è stata effettuata la procedura di calibrazione delle tensioni, le misure di tensione (e relative grandezze correlate) sono evidenziate in rosso.

La voce di menu "Eventi" permette di acquisire le informazioni relative agli scatti delle soglie; viene presentata una finestra di dialogo che raggruppa in forma sintetica tali informazioni (soglia intervenuta, data e ora dell'intervento).

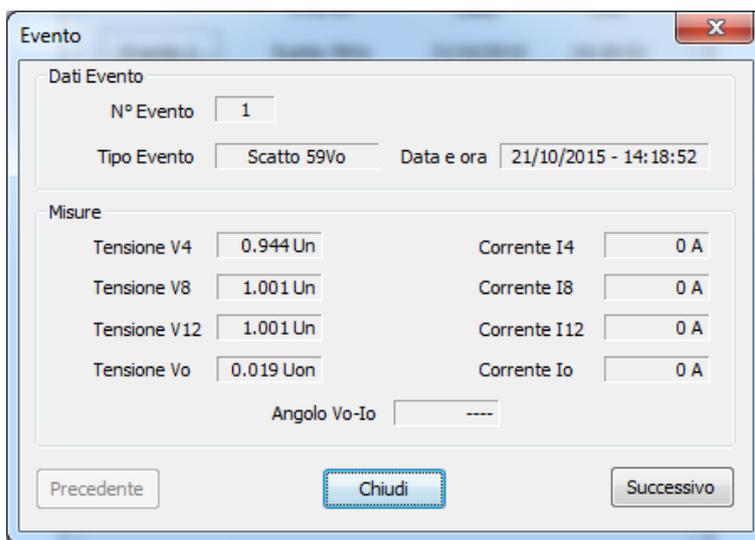
Eventi

Evento	Data	Ora
Evento 1	Scatto 59Vo	21/10/2015 14:18:52
Evento 2	Scatto 67.S1	07/08/2015 10:52:36
Evento 3	--	-
Evento 4	--	-
Evento 5	--	-
Evento 6	--	-
Evento 7	--	-
Evento 8	--	-
Evento 9	--	-
Evento 10	--	-

Chiudi Salva su file

La pressione del pulsante “Salva su file” consente di salvare i dati degli eventi su un file, il cui nome viene visualizzato in un’apposita finestra di dialogo.<sup>4</sup>

Cliccando sul pulsante relativo all’evento che interessa, si apre una ulteriore finestra che mostra informazioni più dettagliate e che permette poi di navigare tra i vari eventi memorizzati.



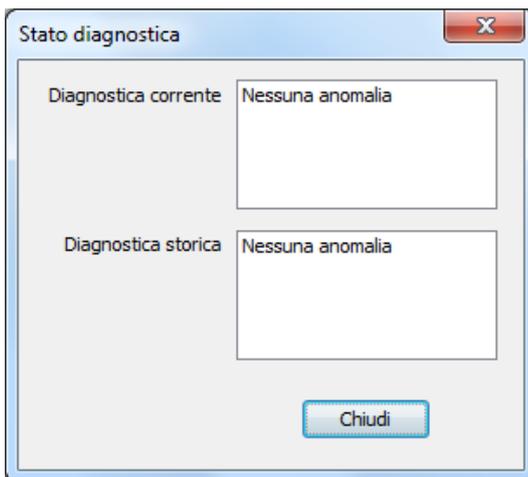
The screenshot shows a window titled "Evento" with the following fields:

- Dati Evento**
  - N° Evento: 1
  - Tipo Evento: Scatto 59Vo
  - Data e ora: 21/10/2015 - 14:18:52
- Misure**
  - Tensione V4: 0.944 Un
  - Tensione V8: 1.001 Un
  - Tensione V12: 1.001 Un
  - Tensione Vo: 0.019 Uon
  - Corrente I4: 0 A
  - Corrente I8: 0 A
  - Corrente I12: 0 A
  - Corrente Io: 0 A
  - Angolo Vo-Io: ----

Buttons at the bottom: "Precedente", "Chiudi", "Successivo".

Gli eventi sono memorizzati dal RGDAT-A70 su memoria non volatile, pertanto vengono conservati anche in caso di spegnimento dell’apparecchiatura.

L’ultima voce di questo menu, “Diagnostica”, permette di acquisire le informazioni elaborate dall’autodiagnostica interna del RGDAT-A70. Sono visualizzate due voci: la diagnostica corrente, ossia istantanea, e quella storica, che riporta le condizioni registrate a partire dall’ultima accensione.



The screenshot shows a window titled "Stato diagnostica" with the following content:

- Diagnostica corrente: Nessuna anomalia
- Diagnostica storica: Nessuna anomalia

Button at the bottom: "Chiudi".

### **Sottomenu “Scrittura”**

Questo menu dà accesso ad una serie di voci che permettono di inviare i dati al RGDAT-A70 (configurazione, data e ora, ecc).

<sup>4</sup> La cartella in cui viene creato il file contenente i dati della registrazione eventi è la medesima in cui vengono memorizzati i dati di configurazione.

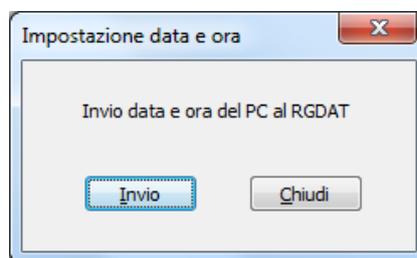


È ovviamente necessario essere fisicamente connessi con un RGDAT-A70 per poter inviare le informazioni desiderate. Nel caso non fosse così, verrà visualizzata una finestra di dialogo di errore nel momento in cui si cerca di accedere alle funzionalità corrispondenti alle varie voci che compongono il sottomenu.

La prima voce “Dati di configurazione”, permette di inviare le informazioni di configurazione al RGDAT-A70; tali informazioni sono quelle impostabili attraverso le voci presenti nel menu “Configurazione”, che viene illustrato successivamente.

L’effettiva memorizzazione dei dati di configurazione viene segnalata mediante un’apposita finestra di dialogo.

La seconda voce “Impostazione orologio”, permette di impostare il riferimento temporale del RGDAT-A70 partendo da quello del PC.



Nota: RGDAT-A70 è dotato di un sistema di accumulo di energia, che permette di mantenere l’informazione di data e ora per almeno 4 ore anche in assenza di alimentazione ausiliaria.

### **Menu “Configurazione RGDAT”**

Questo menu dà accesso ad una serie di voci che permettono di configurare i parametri del RGDAT-A70 (funzionalità, livelli di intervento delle soglie, ecc.).

Le informazioni presentate nelle finestre di dialogo associate alle varie voci di questo menu possono provenire da una delle seguenti possibilità:

- essere i dati di default, caricati all’avvio del programma o mediante la voce di menu “File→Nuovo”
- essere i dati detti da un file, mediante la voce di menu “File→Apri”
- essere i dati acquisiti dal RGDAT-A70 mediante la voce di menu “Comunicazione→Lettura dati→Dati di configurazione”

La voce “Dati Generali” permette di leggere e configurare la modalità operativa del RGDAT-A70, il valore nominale della tensione di linea e permette di leggere una serie di informazioni relative al RGDAT-A70 stesso (Numero di serie, versione firmware, ecc.).



Dati generali

Modalità operativa

Standard

Ridotta

Monitoraggio tensioni

Ok

Annulla

Sensori corrente

Tipologia sensori di corrente: TATV

Configurazione sensori di corrente: 3 di fase

Tensione nominale: 20.0 kV (6.0 - 36.0 step 0.1)

Frequenza nominale: 50 Hz

Numero di serie: 00000000

Versione firmware: 1.20

Data e ora: 21/10/2015 14:12:11

Tempo dall'accensione: 00:28:49

Data e ora ultima programmazione: 08/09/2015 16:11:04

Calibrazione tensioni: Eseguita

La voce "Soglie 51 51N 67N" permette di leggere e configurare le soglie di massima corrente di fase, di massima corrente omopolare e direzionale di terra. È altresì impostabile il valore di fondoscala dell'uscita a corrente impressa ( $4 \div 20$  mA); il valore di inizio scala è sempre 0 A.

Come comportamento standard all'atto della visualizzazione della finestra di dialogo, i ritardi associati alle varie soglie non sono modificabili; per poterli modificare è necessario agire sull'apposita checkbox che si trova nella parte inferiore della finestra di dialogo.



Soglie 51 51N 67N

Abilitazione soglia 51

Soglia 51 500 A (100 - 900 step 50)

Ritardo soglia 51 0.050 s (0 - 1 step 0.005)

Abilitazione soglia 51N

Soglia 51N 150 A (10 - 200 step 10)

Ritardo soglia 51N 0.085 s (0 - 1 step 0.005)

Abilitazione soglia 67NS1

Abilitazione soglia 67NS2

Soglia 67N (I) 1.0 A (1.0 - 20.0 step 0.5)

Soglia 67N (V) 4 % (1 - 20 step 1)

Ritardo soglia 67NS1 0.110 s (0 - 1 step 0.005)

Ritardo soglia 67NS2 0.110 s (0 - 1 step 0.005)

Restituzione analogica

Fondo scala 500 A (100 - 900 step 10)

Abilitazione alla modifica dei ritardi delle soglie

Reset allarmi al ritorno della tensione

OK

Annulla

La voce "Soglie Allegato A70" permette di leggere e configurare le soglie di minima tensione di sequenza diretta, di massima tensione di sequenza inversa e di massima tensione omopolare. Tali soglie sono abilitabili in modo indipendente una dall'altra.

È altresì impostabile lo stato di riposo dei vari relè che gestiscono i telesegnali come a lancio, ossia normalmente diseccitato (selezione "OFF"), oppure a mancanza, ossia normalmente eccitato (selezione "ON").



Soglie Allegato A70 (27Vd 59Vi 59Vo)

Abilitazione soglia 27Vd

Soglia 27Vd 70 % (20 - 110 step 1)

Ritardo 27Vd 1 s (0 - 60 step 0.1)

Abilitazione soglia 59Vi

Soglia 59Vi 20 % (1 - 40 step 1)

Ritardo 59Vi 1 s (0 - 60 step 0.1)

Abilitazione soglia 59Vo

Soglia 59Vo 10 % (1 - 40 step 1)

Ritardo 59Vo 1 s (0 - 60 step 0.1)

Configurazione relè

Stato a riposo relè TS 51A OFF

Stato a riposo relè TS 67AV OFF

Stato a riposo relè TS PRES V OFF

OK

Annulla

La voce "Funzione VSS" permette di leggere e configurare i parametri relativi a tale funzione.

Funzione VSS

Abilitazione funzione VSS

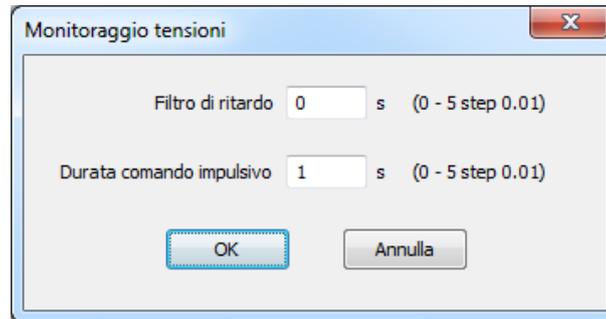
Soglia VSS 40 % (1 - 40 step 1)

Ritardo VSS 60 s (1 - 600 step 1)

OK

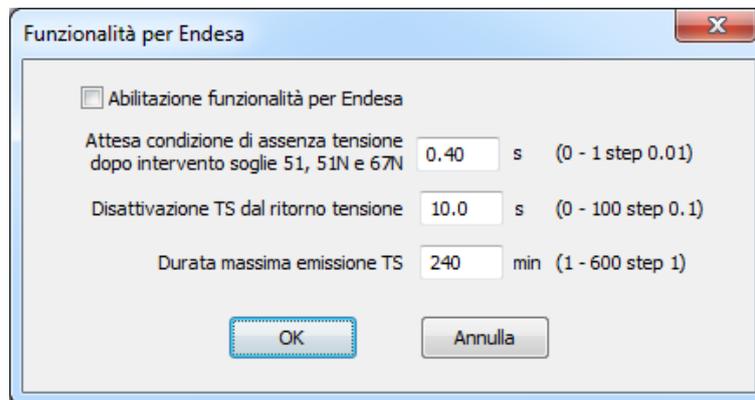
Annulla

La voce "Monitoraggio tensioni" permette di leggere e configurare i parametri relativi a tale funzione. Tali parametri sono usati nel caso in cui nella finestra di "Dati generali" sia stata attivata tale funzione.



La voce “Funzionalità specifiche per Endesa” è accessibile solo quando è stata rilevata una versione firmware del RGDAT-A70 che implementa tali funzioni; in caso contrario la relativa voce è disabilitata.

Nel caso di RGDAT Outdoor le funzionalità specifiche per Endesa vanno disabilitate (è già così come predisposizione di default).



La voce “Funzionalità specifiche per RGDAT-A70 /O” è accessibile solo quando è stata rilevata una versione firmware del RGDAT-A70 che implementa tali funzioni; in caso contrario la relativa voce è disabilitata.



Attraverso tale finestra di dialogo è possibile abilitare il calcolo della  $I_o$  in assenza di guasto in linea per poi sottrarre tale valore quando si verifica una situazione di guasto, ed è inoltre impostabile il senso di inserzione dei TATV (Normale o Invertita).

Come si sarà notato, per tutte queste finestre di dialogo sono presenti i pulsanti “OK” e “Annulla”; il loro scopo è quello di accettare le modifiche fatte nella relativa finestra di dialogo (pulsante “OK”), oppure di uscire dalla finestra di dialogo tralasciando eventuali modifiche apportate (pulsante “Annulla”).



**Affinché i dati modificati in queste finestre di dialogo siano trasferiti al RGDAT-A70, è necessario operare sulle voci di menu “Comunicazione→Invio dati→Dati di configurazione”.**

## Menu “Procedure”

Questo menu permette di accedere ad una serie di voci di sottomenu che danno la possibilità di svolgere attività utili in fase di messa in servizio del RGDAT-A70.

La voce “Calibrazione tensioni” consente di effettuare la procedura automatica di calibrazione degli ingressi che acquisiscono le misure di tensione; va effettuata all’atto della messa in servizio del RGDAT-A70, in caso di spostamento del RGDAT-A70 su un altro impianto, oppure nel caso in cui venga sostituito uno dei TATV.

Mediante questa finestra di dialogo è anche possibile impostare lo stato del RGDAT nella condizione di “Calibrazione non eseguita”.

Misure tensioni		Potenziometri digitali			
Tensione V4	0.000 Un	Potenziometro Digitale V4	148		
Tensione V8	0.000 Un	Potenziometro Digitale V8	149		
Tensione V12	0.000 Un	Potenziometro Digitale V12	148		
Tensione Vo (prima della calibrazione)		0.0001 Uon			
Tensione Vo (dopo la calibrazione)					
Stato					
Avvio		Chiudi		Reset Calibrazione	

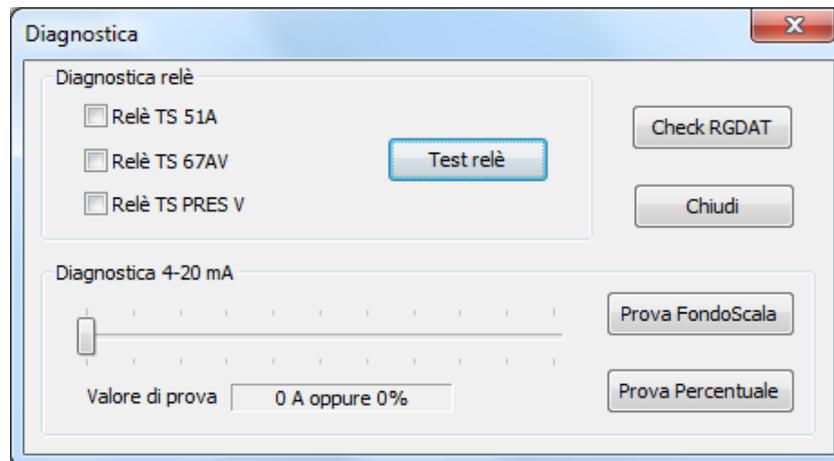
Durante l’esecuzione della procedura di calibrazione tensioni i led V4, V8 e V12 del RGDAT-A70 lampeggiano e il relè TSPresV è diseccitato.

**Nota:** La procedura di calibrazione delle tensioni deve essere eseguita in assenza di guasti sulla rete MT e deve essere ripetuta nel caso avvenga un guasto durante l’esecuzione della procedura stessa.

Per tutta la durata della procedura di calibrazione delle tensioni il dispositivo RGDAT-A70 non è in grado di eseguire le sue funzioni di protezione.

Per ulteriori informazioni al riguardo, si veda il capitolo “Messa in servizio”.

La voce di menu “Diagnostica” visualizza una finestra di dialogo che consente di eseguire operazioni diagnostiche su RGDAT-A70, come eseguire la movimentazione dei relè di uscita, fare eseguire una routine di diagnostica, forzare sul convertitore di corrente un valore di corrente proporzionale al dato impostato.



Per la movimentazione dei relè, agire sulle apposite check-box e premere il pulsante “Test relè”.

Per far eseguire al RGDAT-A70 una routine di verifica, premere il pulsante “Check RGDAT”. L’esecuzione della routine di verifica ha un immediato riscontro visivo sul RGDAT-A70 stesso e termina automaticamente dopo alcuni secondi.

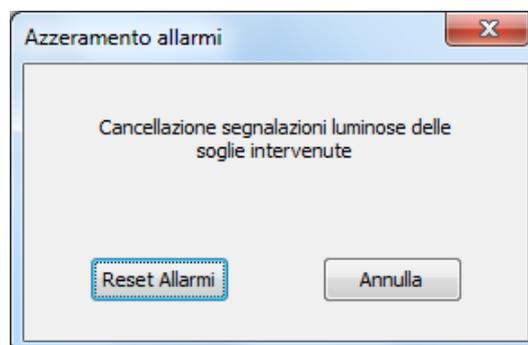
Per comandare l’uscita 4-20 mA agire sull’apposito cursore e uno dei due pulsanti a lato: il pulsante “Prova FondoScala” permette di correlare il valore di corrente visualizzato al di sotto del cursore come se fosse la corrente misurata dal sensore di corrente collegato al morsetto MA2 (I4); il valore della corrente in uscita è funzione anche del valore di fondoscala impostato nella finestra di dialogo “Soglie 51 51N 67N”. Il pulsante “Prova Percentuale” permette di impostare il valore riferito all’effettiva gamma dinamica del convertitore (può essere utile in fase di debug).

Durante l’esecuzione delle procedure diagnostiche, il dispositivo RGDAT-A70 non esegue attività di protezione.

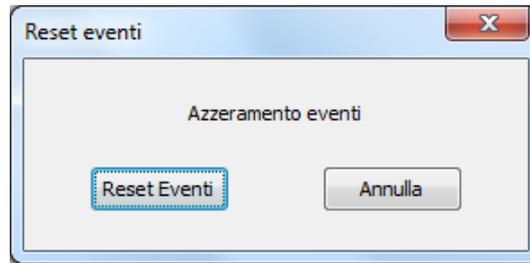
Una volta terminata l’attività di diagnostica (ossia all’uscita della finestra di dialogo), l’apparecchiatura RGDAT-A70 riprende le sue normali attività di protezione.

È da notare che comunque RGDAT-A70 esce dalla modalità di diagnostica qualora siano trascorsi 5 minuti senza eseguire alcuna attività.

La voce “Reset allarmi” consente di spegnere le segnalazioni luminose di intervento delle soglie 51, 51N e 67N (qualora queste non siano più in condizioni di intervento).



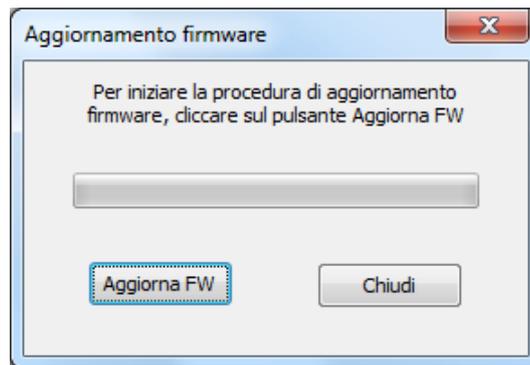
La voce “Reset eventi” cancella i dati relativi agli eventi registrati dal RGDAT-A70.



La voce “Aggiornamento firmware” avvia la procedura di aggiornamento del firmware dell’apparecchiatura. La procedura è del tutto automatica e richiede alcuni minuti per essere completata.

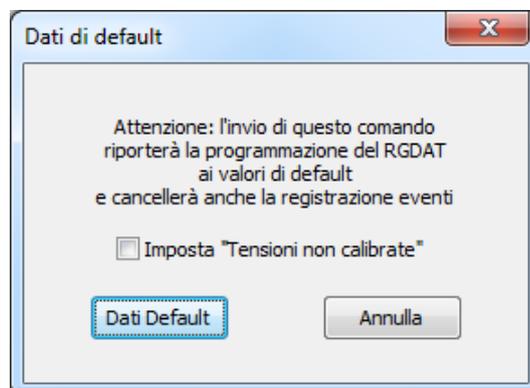
Al termine della procedura è necessario riavviare (ossia spegnere e poi riaccendere) il dispositivo RGDAT-A70 (oppure premere l’apposito pulsante posto sulla scheda elettronica).

Per tutta la durata di questa procedura il dispositivo non è in grado di eseguire le sue funzioni di protezione.



La voce “Dati di default” riporta i valori di configurazione del RGDAT-A70 a quelli predefiniti.

Mediante un’apposita check-box è possibile riportare lo stato relativo al calibrazione delle tensioni nella condizione di “Tensioni non calibrate”. Questo può essere utile nel caso in cui si desidera spostare il dispositivo RGDAT-A70 su un altro impianto e si vuole essere sicuri che venga eseguita la procedura di calibrazione delle tensioni.



Nota: altre voci presenti in questo menu sono riservate all’uso esclusivo da parte del costruttore e sono di norma disabilitate nella versione del software che viene distribuito per essere impiegato dagli utilizzatori finali.

## Menu “Impostazioni”

Permette di accedere alle impostazioni della lingua dell'interfaccia utente del programma e alla selezione della porta seriale da utilizzare per la comunicazione con il dispositivo RGDAT-A70.

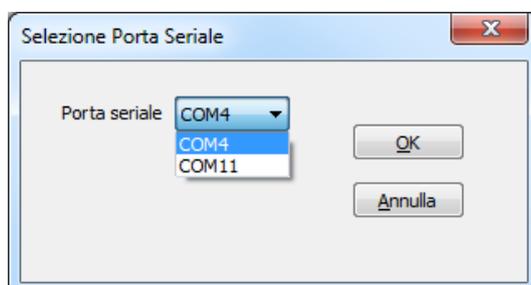
Le preferenze impostate vengono memorizzate nel registro di sistema.

La voce “Seleziona lingua dell'interfaccia”, come è facilmente intuibile, permette di cambiare la lingua utilizzata nel menu e nelle finestre di dialogo.



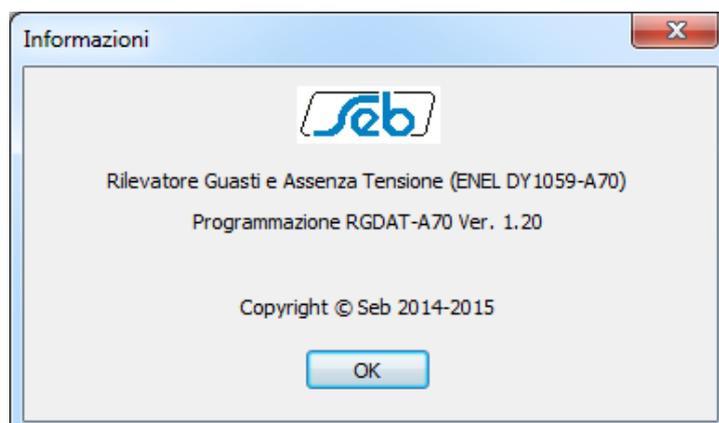
È da notare che, qualora venga modificata la lingua dell'interfaccia, è necessario riavviare il programma per rendere effettive le modifiche. Una opportuna finestra di dialogo lo rammenta.

La voce “Seleziona porta seriale” permette di impostare la porta seriale utilizzata per la comunicazione con l'apparecchiatura RGDAT-A70. È da notare che vengono presentate nella lista di selezione solo le porte effettivamente presenti sul computer utilizzato.



## Menu “Informazioni”

Questa voce visualizza una finestra di dialogo che riporta informazioni relative al software stesso.





## INSTALLAZIONE

### **Montaggio meccanico**

La procedura di montaggio presenta delle operazioni comuni, indipendentemente dalla tipologia di sensori di corrente utilizzati, mentre vi sono differenze legate proprio ai sensori di corrente.

### **Dispositivo RGDAT**

Aprire il coperchio del dispositivo e, utilizzando le quattro viti e rondelle in dotazione, fissare il dispositivo nella posizione prevista all'interno del box che contiene l'Unità Periferica da Palo per il telecontrollo.

### **Sensori TATV**

Fissare i sensori TATV all'apposita barra di supporto fornita in dotazione.

Per ulteriori informazioni relative al fissaggio meccanico e alla connessione dei sensori TATV alla linea MT, fare riferimento al documento "CVS-P-24-O Installation Manual" di Altea.

Per la connessione dei cavi dei sensori TATV al RGDAT, fare riferimento a quanto indicato al paragrafo "Connettori verso i sensori TATV", prestando attenzione a rispettare la corrispondenza delle fasi con quanto riportato sui connettori RJ45 collegati al RGDAT.

### **Taratura**

È possibile impostare i valori di intervento delle varie funzioni di protezione mediante l'apposito software di configurazione (RGDAT\_A70). Per ulteriori informazioni al riguardo, fare riferimento al capitolo "Software di programmazione".



## MESSA IN SERVIZIO

Per la messa in servizio occorre applicare la tensione ausiliaria di alimentazione inserendo il connettore nella corrispondente presa dell'apparecchiatura di telecomando.

All'atto dell'accensione del RGDAT-A70 si ha l'accensione in sequenza dei led (in corrispondenza dell'esecuzione del boot-loader), dopo di che si ha l'accensione simultanea di tutti i led per circa 1 s, che segnala l'avvio del firmware applicativo; successivamente tutti i led si spengono ad eccezione dei led V4, V8, V12 (questi ultimi rimangono accesi solo se risulta presente la tensione sulle fasi corrispondenti ed è stata eseguita la procedura di calibrazione delle tensioni).

Al fine di accertare il funzionamento del dispositivo è possibile effettuare la misura della corrente assorbita dall'alimentazione ausiliaria che, in condizione di riposo e con tensione pari al valore nominale di 24 V, deve essere contenuta nell'intervallo 50÷100 mA.

### ***Procedura per la calibrazione degli ingressi di tensione***

Alla prima installazione del dispositivo RGDAT-A70 sull'impianto, oppure in occasione di spostamenti su altre installazioni, o ancora nel caso in cui vengano sostituiti i sensori TATV, deve essere eseguita la procedura descritta di seguito.

La procedura di calibrazione ha lo scopo di adattare gli ingressi di tensione del dispositivo RGDAT-A70 ai sensori TATV.

**La procedura deve essere eseguita in assenza di guasti sulla rete MT e deve essere ripetuta nel caso in cui avvenga un guasto durante l'esecuzione della procedura stessa.**

La procedura può essere eseguita successivamente in qualsiasi momento purché si rispettino le condizioni del capoverso precedente.

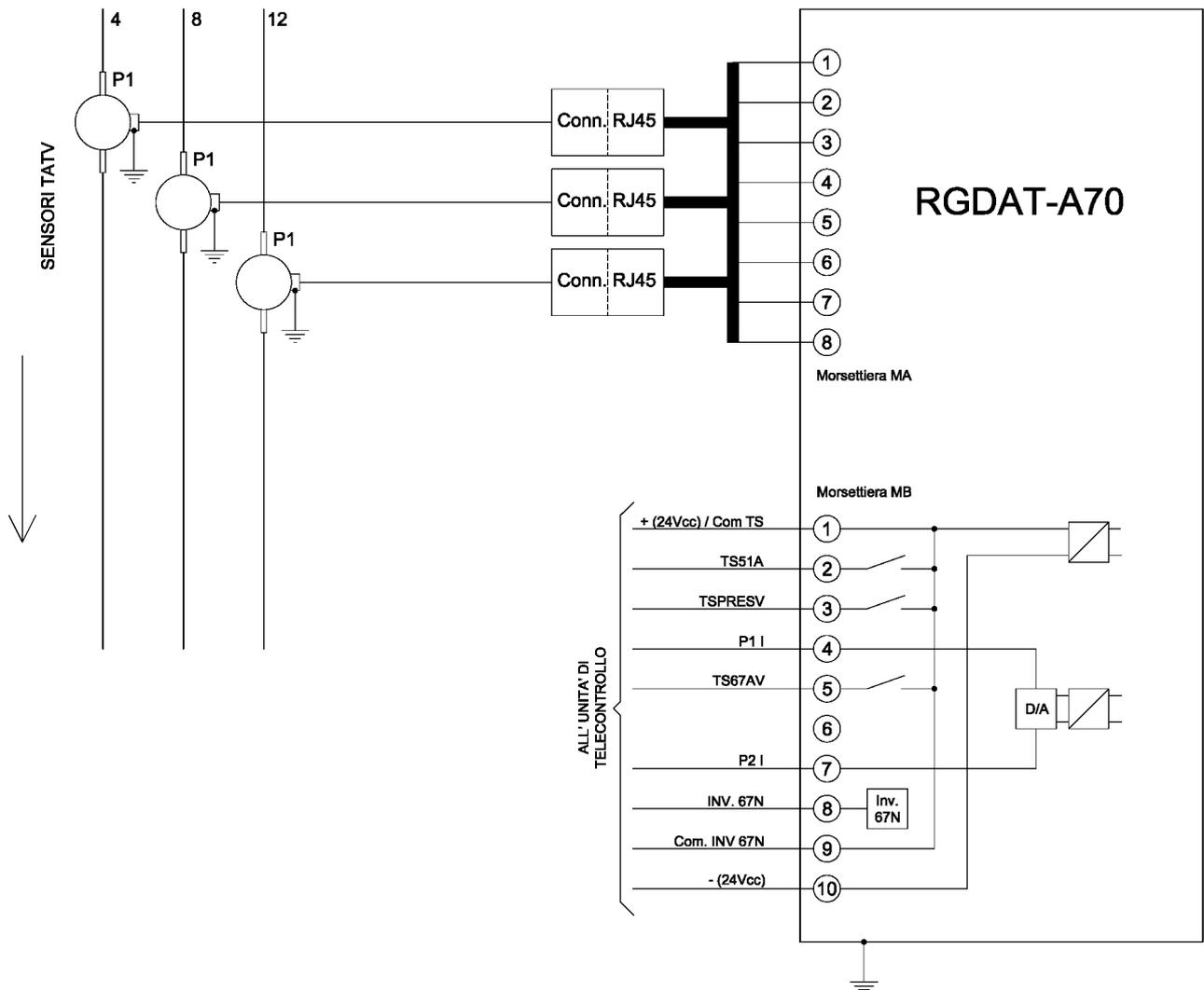
Per eseguire la suddetta procedura di calibrazione, è necessario utilizzare il software *RGDAT\_A70* come descritto nel capitolo riguardante il software di programmazione.

È da notare che fintanto che non viene eseguita la procedura di calibrazione delle tensioni, le funzioni di protezione del RGDAT-A70 sono disabilitate, a meno che venga selezionata la modalità di funzionamento "Ridotta", nel qual caso sono attive le soglie 51 e 51N.

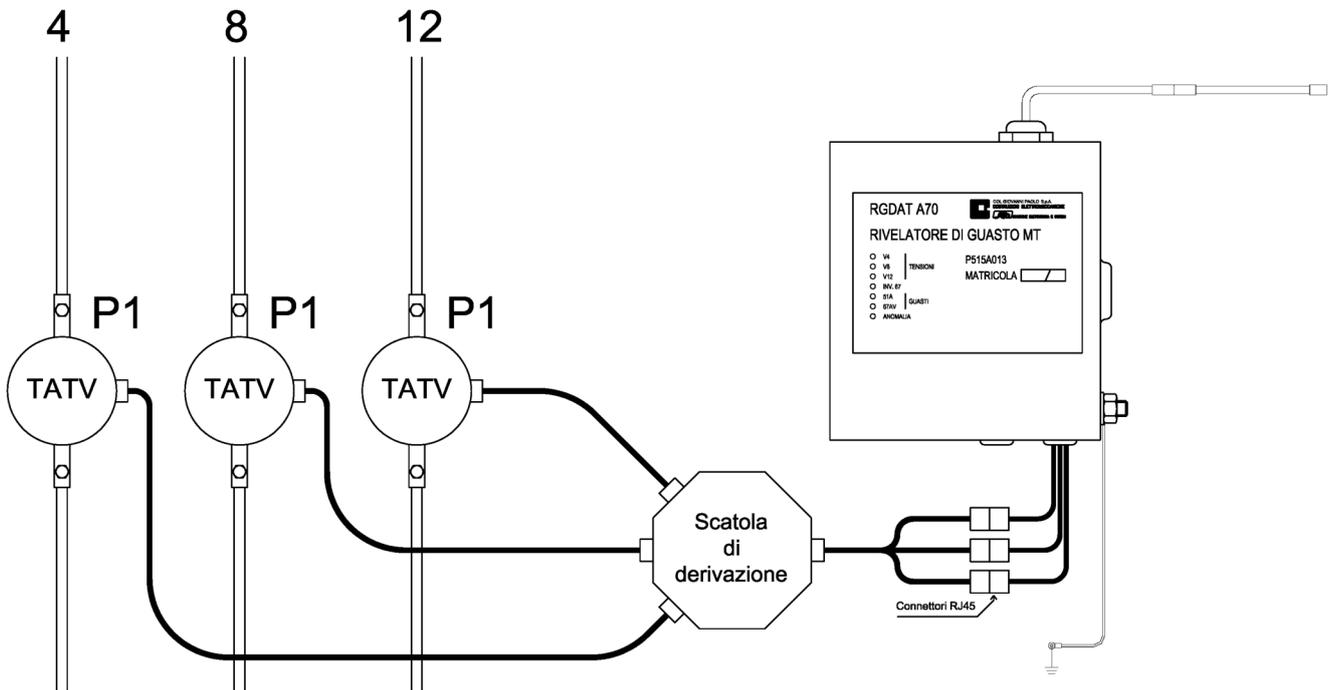


## APPENDICE A

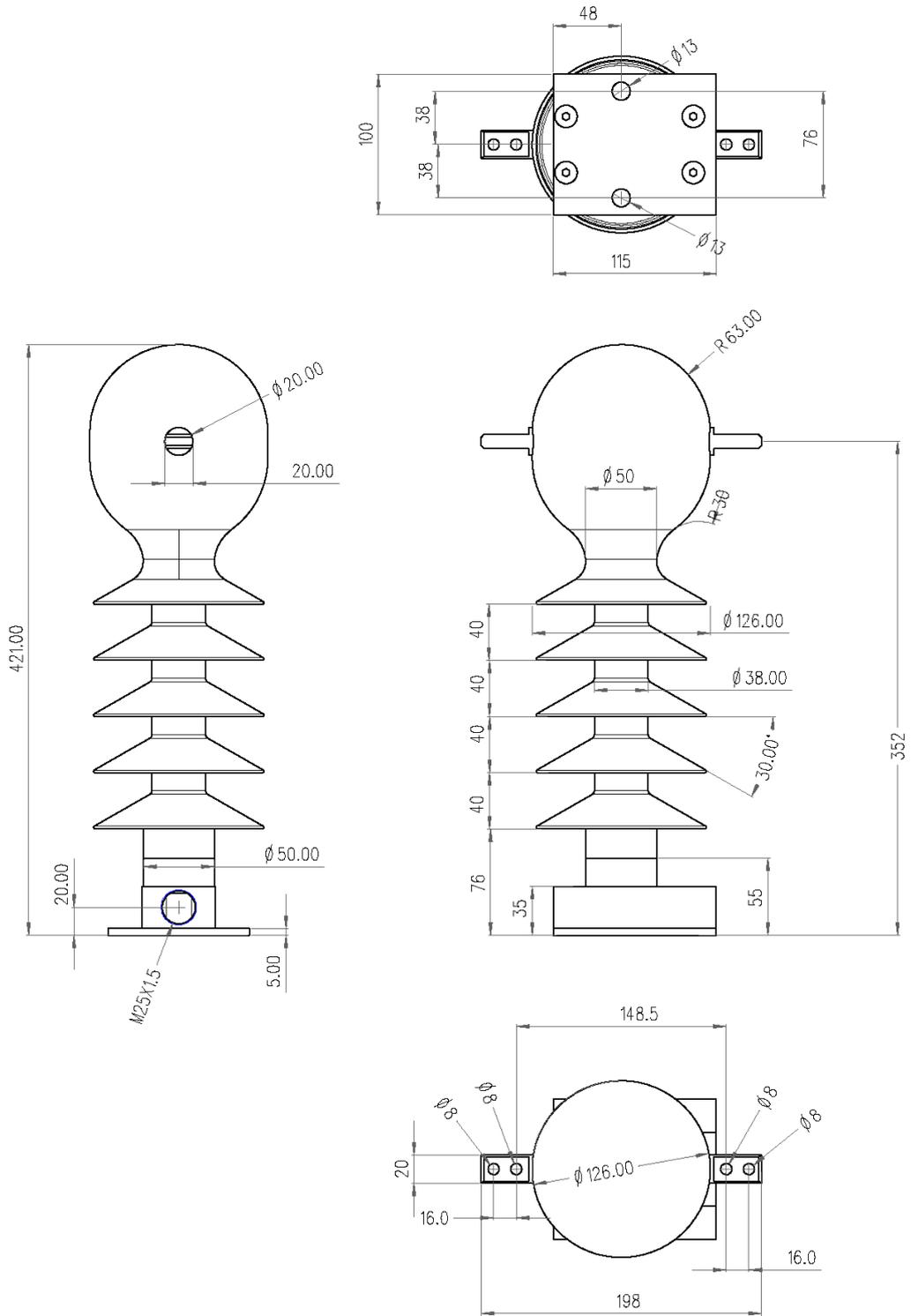
Nell'Appendice sono riportati disegni e schemi esplicativi.



Schema di inserimento del RGDAT-A70 /O (Outdoor)



Rappresentazione schematica delle connessioni al RG DAT-A70 /O



Dimensioni di ingombro dei sensori TATV CVS-P-24-O



## **APPENDICE B**

Nell'appendice B sono riportati i cambiamenti apportati nelle varie versioni del firmware e software del RGDAT-A70.

Le indicazioni riportate in questo documento hanno come punto di partenza il rilascio della prima versione omologata del firmware e software specifici per RGDAT-A70 /O (Outdoor).

### ***Modifiche al firmware RGDAT-A70***

#### **Versione 1.20**

Primo rilascio ufficiale (omologazione ENEL) per RGDAT-A70 /O

### ***Modifiche al software RGDAT-A70***

#### **Versione 1.20**

Primo rilascio ufficiale (omologazione ENEL) per RGDAT-A70 /O