



Progetto

Rivelatore di guasto direzionale e assenza tensione (RGDAT x ACEA)

P515D801

Manuale d'uso e installazione

A	Marzo 2011	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 - 2011

Aggiornamenti e/o revisioni

REV.	CAP.	PAG.	Descrizione	DATA
A			Prima emissione	Marzo 2011

Indice

SCOPO DEL DOCUMENTO	4
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
GENERALITÀ	4
Sensori di corrente di fase	5
Sensore di corrente residua	5
Sensori di tensione (Partitori capacitivi)	5
FUNZIONALITÀ	6
Protezione di massima corrente di fase (51)	6
Protezione di massima corrente di terra (51N)	6
Protezione direzionale di terra (67N)	6
Funzione di segnalazione presenza tensione (59)	7
Convertitore di corrente	7
CARATTERISTICHE TECNICHE	8
Alimentazione ausiliaria	8
Sensori di corrente di fase	8
Sensore di corrente residua	8
Ingressi voltmetrici di fase	8
Ingresso digitale per inversione	8
Relè di uscita	8
Convertitore di corrente	8
Comunicazione seriale RS232	9
Condizioni ambientali	9
Caratteristiche meccaniche	9
Morsettiere	11
Morsettiera MA	11
Morsettiera MB	11
Connettore verso il terminale di telecontrollo	12
SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE (GESTIONE RGDAT)	14
Installazione del software	14



Disinstallazione del software	14
Finestra principale	15
Finestra Configurazione	16
Finestra Visualizzazione	17
Finestra Diagnostica	18
Finestra Log Eventi	19
Finestra Calibrazione	20
Finestra Aggiornamento Firmware	22
INSTALLAZIONE	23
Montaggio meccanico	23
Dispositivo RGDAT	23
Sensori di corrente	23
Trasduttori di tensione	24
Collegamenti elettrici dei sensori di corrente	24
Taratura	25
MESSA IN SERVIZIO	26
Procedura per la calibrazione degli ingressi di tensione	26
APPENDICE	28



SCOPO DEL DOCUMENTO

Il presente documento descrive le modalità d'uso e installazione per il dispositivo RGDAT (Rilevatore guasto direzionale e assenza tensione) conforme alla specifica tecnica DMT9 di ACEA Distribuzione.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- ACEA Distribuzione - Specifica tecnica DMT9 - Ed. 2 - Febbraio 2008
- Col - Div. Seb - P515D401 Protocollo di comunicazione - Rev. A - Gennaio 2011

GENERALITÀ

Il dispositivo di rivelazione guasti RGDAT è realizzato in conformità alla specifica tecnica DMT9 di ACEA Distribuzione; viene installato nelle Cabine Secondarie telecontrollate 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. Essi consentono di localizzare il tronco di rete affetto dal guasto.

La misura delle tensioni viene prelevata mediante i derivatori capacitivi presenti sui quadri MT sia per la funzione direzionale di terra che per la funzione di rilevazione di presenza tensione; i valori di tensione di fase V4, V8 e V12 sono elaborati in modo da eliminare gli errori di misura dei divisori capacitivi grazie alla funzione di autocalibrazione.

La misura delle correnti (due di fase e la corrente residua) viene prelevata mediante tre sensori di corrente apribili, forniti a corredo. Il dispositivo RGDAT rileva 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 senza necessità di modifiche delle predisposizioni nel passaggio da una configurazione di rete all'altra ed indipendentemente dal verso di alimentazione.

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 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

RGDAT 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.

Sono presenti i seguenti relè finali:

relè TS51	segnala l'intervento della funzione di cortocircuito per guasti di fase (polifase o doppio monofase a terra)
relè TS67N	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



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 (luce fissa) o massima corrente di terra 51N (luce lampeggiante), memorizzato
un led di colore rosso	segnalazione di intervento della protezione direzionale di terra 67N, memorizzato
un led di colore verde	segnala lo stato di calibrazione in fase di installazione o la condizione di rete statica se attivata la calibrazione run-time
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 e unità di telecontrollo è realizzata con i componenti e nelle dimensioni indicate nella specifica ACEA DMT9; essi vengono attestati alla morsettiera MB tramite il connettore circolare posto sulla parte superiore del contenitore metallico, secondo schema d'inserzione riportato all'interno del presente manuale.

Sulla scheda elettronica del RGDAT è presente un connettore seriale RS232 a 9 pin, utilizzato per la configurazione dell'apparecchiatura e in fase di 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 di corrente di fase

I due sensori di fase, di tipo apribile, sono costruiti in modo da poter essere montati direttamente sui conduttori isolati di fase della linea di media tensione.

Sensore di corrente residua

Il sensore è costituito da un trasformatore di corrente toroidale apribile; esso viene installato sui cavi isolati in uscita facendo attenzione che venga attraversato anche dal collegamento a terra dell'armatura dei cavi. Poiché il nucleo abbraccia tutte le tre fasi della linea, il sensore risulta sensibile alla corrente residua.

Sensori di tensione (Partitori capacitivi)

Il collegamento con sensori di tensione è realizzato mediante un cavo schermato su cui è collegata una spina esapolare conforme alla specifica ENEL DY811, che si attesta sulla presa fissa già predisposta sul quadro MT.

I sensori di corrente e di tensione vanno collegati alla morsettiera MA presente all'interno del dispositivo RGDAT.



FUNZIONALITÀ

Protezione di massima corrente di fase (51)

Per assicurare la protezione contro i guasti polifase, il dispositivo RGDAT implementa una protezione di massima corrente di fase, in esecuzione bipolare, 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 300 A a 900 A, a passi di 50 A.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS51, 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 implementa una protezione di massima corrente di terra, ad una soglia di intervento. Il dispositivo acquisisce la misura della corrente di terra mediante un apposito sensore toroidale e fornisce la segnalazione di guasto quando la corrente supera la soglia impostata.

La soglia di intervento della protezione di massima corrente di terra è impostabile da 100 A a 200 A, a passi di 50 A.

La segnalazione di intervento della protezione è fornita dal relè TS51, 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 intermittente.

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, ad una soglia di intervento. Il particolare valore del settore di intervento impostato, permette di gestire entrambe le configurazioni dello stato del neutro precedentemente indicate senza necessità di modifiche delle predisposizioni nel passaggio da un tipo di rete all'altro.

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 acquisisce la misura della corrente di terra mediante un apposito sensore toroidale, 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 $1 \div 6 A$, 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 tra 60° e 255° (angolo in ritardo di ϕ rispetto V_0 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 TS67N, 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.

Convertitore di corrente

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

È possibile programmare il valore di fondoscala della scala di restituzione mediante il software di configurazione, da 300 A a 900 A, a passi di 50 A.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentazione ausiliaria

Tensione nominale	24 V _{DC}
Campo di impiego	19 ÷ 29 V _{DC}
Assorbimento tipico (a 24 V _{DC})	100 mA

Sensori di corrente di fase

Diametro utile	50 mm
Corrente nominale I _n	400 A
Sovraccarico permanente	900 A
Sovraccarico termico (1 s)	25 kA
Sovraccarico dinamico (10 ms)	62,5 kA
Frequenza nominale	50 Hz
Collegamento al dispositivo RGDAT	cavi unipolari da 1 mm ² , lunghezza 3,5 m

Sensore di corrente residua

Diametro utile	150 mm
Sovraccarico permanente	1 kA
Sovraccarico termico (1 s)	25 kA
Sovraccarico dinamico (10 ms)	62,5 kA
Frequenza nominale	50 Hz
Collegamento al dispositivo RGDAT	cavi unipolari da 1 mm ² , lunghezza 3,5 m

Ingressi voltmetrici di fase

Spina voltmetrica	Secondo specifica DY811
Collegamento al dispositivo RGDAT	cavi schermati da 0,5 mm ² , lunghezza 3,5 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	2 A
Potere di interruzione (24 V _{DC} , 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	75 Ω
Tempo di risposta	< 300 ms

Comunicazione seriale RS232

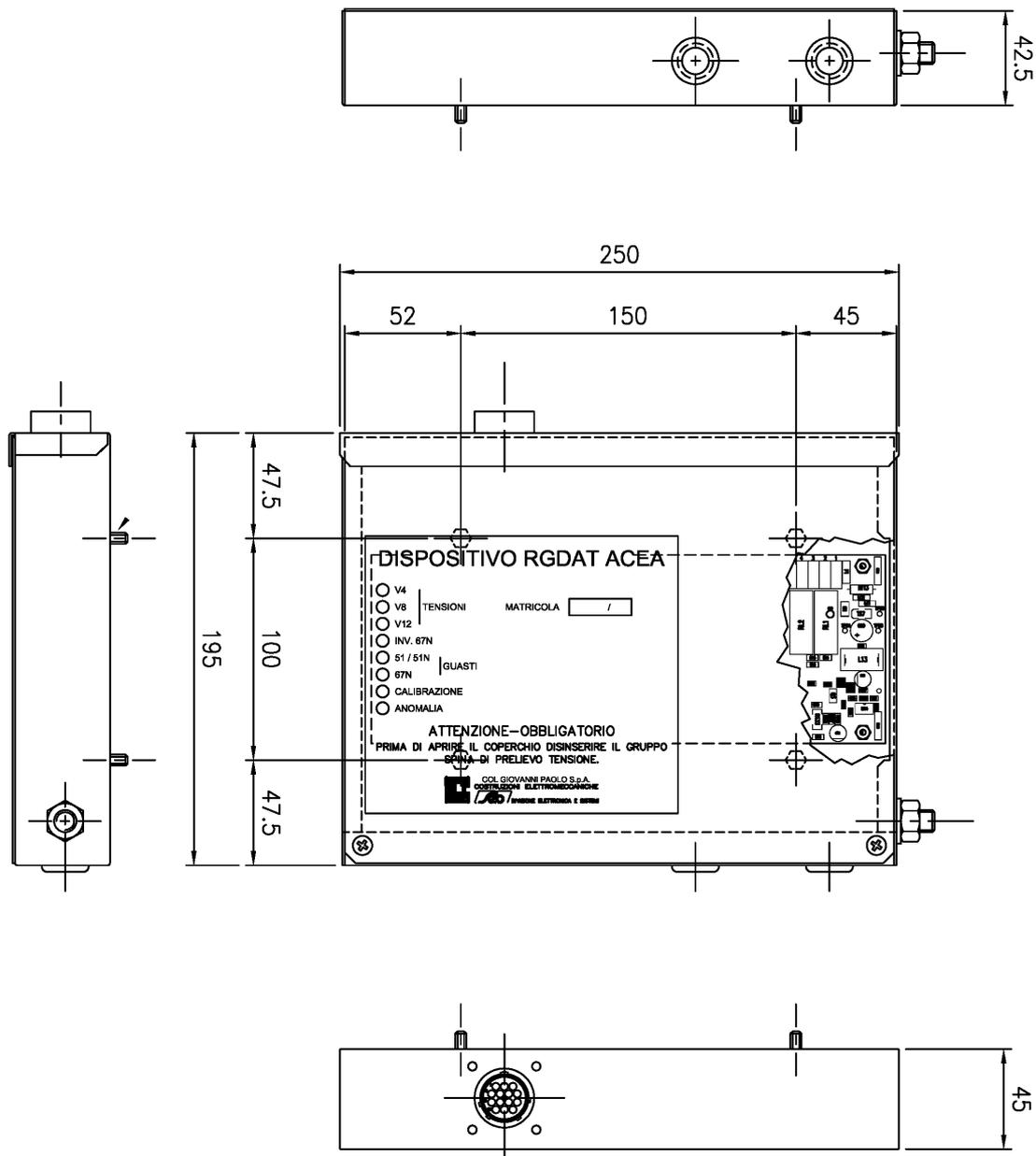
Tipo di connettore	A vaschetta, 9 poli
Impostazioni	9600 baud, 8 bit di dati, nessuna parità, 1 bit di stop
Protocollo	Custom

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 (acceso fisso) o doppio monofase a terra (lampeggiante)
- 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 VERDE, per la segnalazione della attivazione della calibrazione del dispositivo



- un LED di colore ROSSO, lampeggiante, per la segnalazione di anomalia del dispositivo

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

Sul lato inferiore sono presenti le uscite (con passacavo) per le connessioni verso i trasduttori di corrente e verso i derivatori capacitivi.

Morsettiere

Morsettiera MA

È la morsettiera su cui si collegano i segnali di misura delle tensioni (prelevati mediante spina esapolare) e delle correnti (tramite gli opportuni sensori di corrente).

Numero morsetto	Nome segnale	Note
1	COM_I	Comune TA
2	I_R	TA IR
3	I_0	TA Io
4	I_T	TA IT
5	V_R	Ingresso Vr
6	V_S	Ingresso Vs
7	V_T	Ingresso Vt
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.

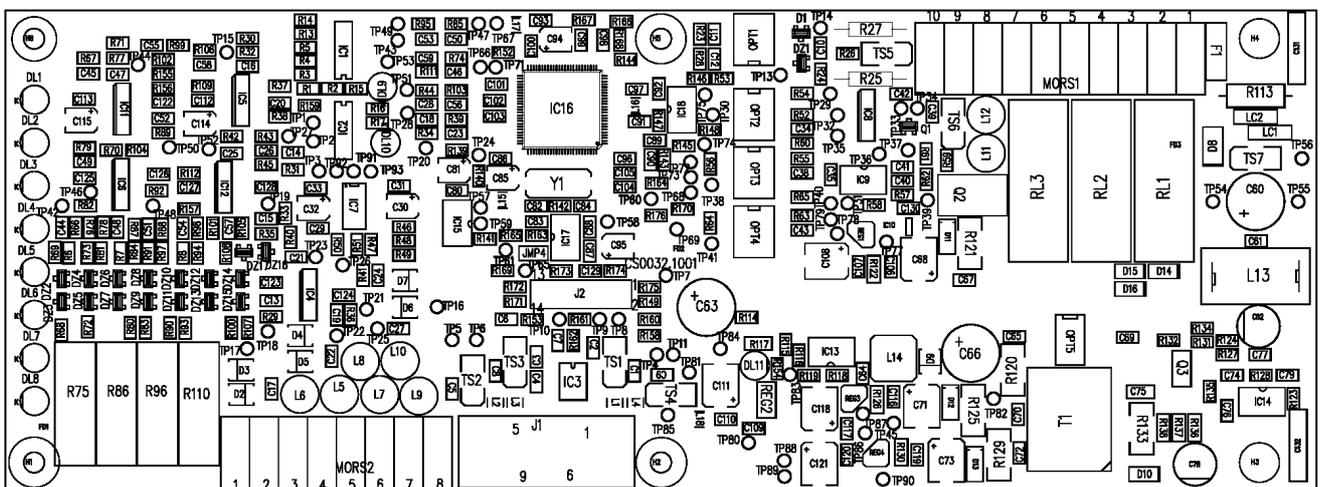
Numero morsetto	Nome segnale	Note
1	+VALIM	Ingresso alimentazione +24V
2	TS51	Uscita relè TS51
3	TSPRESV	Uscita relè TSPresV
4	OUT_4-20+	Uscita + 4÷20 mA
5	TS67	Uscita relè TS67
6		non connesso



Numero morsetto	Nome segnale	Note
7	OUT_4-20-	Uscita - 4-20 mA
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.

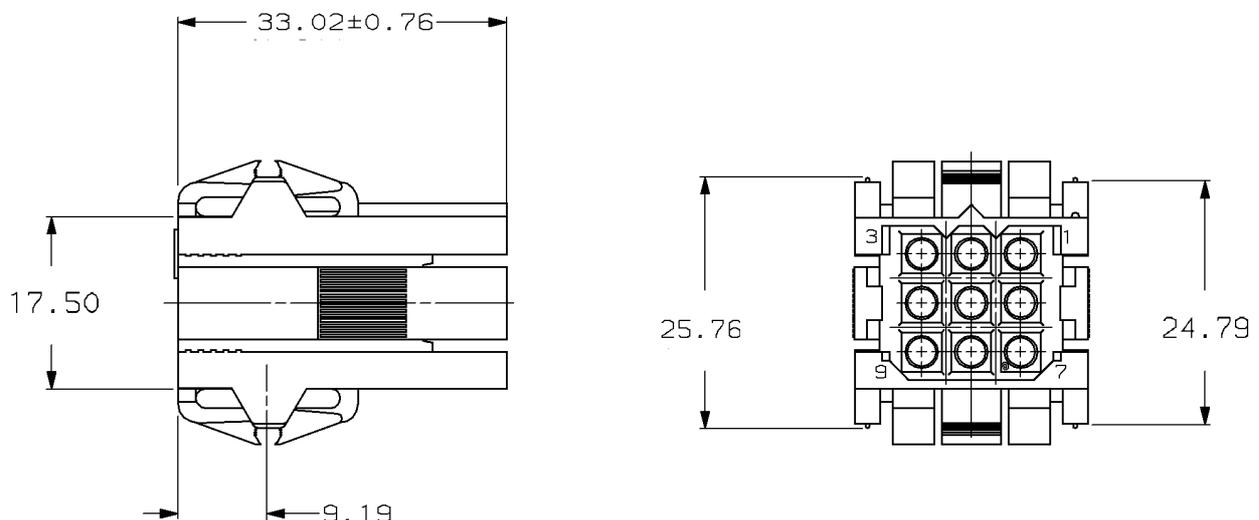
Morsettiere MB



Morsettiere MA

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	TS51	Uscita relè TS51
3	TSPRESV	Uscita relè TSPresV
4	OUT_4-20+	Uscita + 4÷20 mA
5	TS67	Uscita relè TS67
6	OUT_4-20-	Uscita - 4÷20 mA
7	+VALIM	Comune segnale inversione
8	INV_IN	Segnale inversione
9	-VALIM	Ingresso alimentazione (GND 24V)



SOFTWARE DI PROGRAMMAZIONE (GESTIONE RGDAT)

Per lo svolgimento di tutta una serie attività sul RGDAT come parametrizzazione, diagnostica, monitoraggio, ecc. è fornito a corredo un apposito software, denominato *Gestione RGDAT*.

Il suddetto software è in grado di funzionare correttamente su PC dotati di sistema operativo Windows 2000 o superiore. Il software utilizza il framework .Net 2.0; qualora tale modulo software non fosse presente al momento dell'installazione, viene scaricato automaticamente dal sito Microsoft (è necessaria una connessione a internet).

Il software è in lingua italiana ed è dotato di interfaccia utente grafica, per un facile utilizzo.

La comunicazione tra PC e RGDAT 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 è necessario utilizzare un cavo seriale "diritto", del tipo di quello mostrato nella figura a lato.

Per accedere al connettore seriale del RGDAT è necessario rimuovere il coperchio dell'apparecchiatura, agendo sulle apposite viti presenti nella parte inferiore del coperchio.

Installazione del software

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

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.

La maggior parte delle selezioni comporta l'apertura di una finestra di dialogo che serve a specificare nel dettaglio l'attività da compiere; queste finestre di dialogo sono analizzate in dettaglio nel resto del documento, mentre due voci (*Reset Allarmi* e *Esci*) hanno effetti immediati.

La selezione *Reset Allarmi* serve a cancellare le segnalazioni memorizzate dal RGDAT relative agli interventi delle soglie.

Il pulsante *Esci*, come è facilmente intuibile, termina l'esecuzione del programma



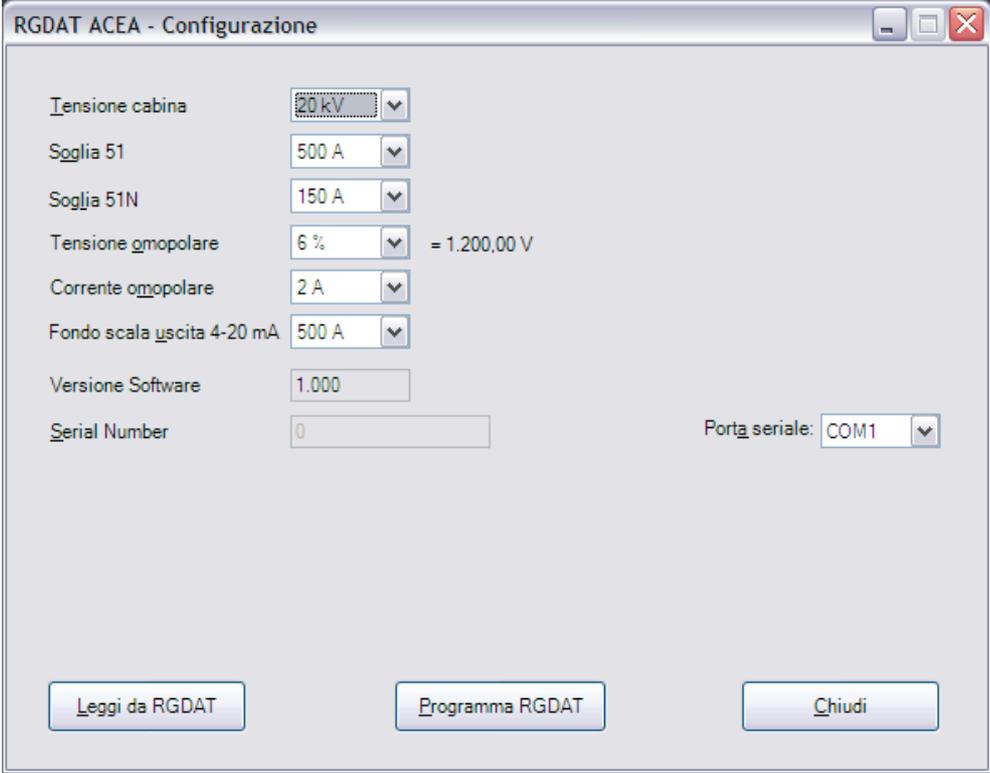


Finestra Configurazione

In questa finestra è necessario innanzitutto scegliere la porta seriale utilizzata per la comunicazione con RGDAT (di default è selezionata la porta COM1).

Una volta selezionata correttamente tale porta, il programma legge i dati di configurazione impostati sul RGDAT, dopo di che è possibile effettuare la modifica e inviarli nuovamente al RGDAT.

In questa finestra è possibile impostare i valori di intervento delle soglie 51, 51N e 67N. È altresì possibile impostare il valore di fondoscala del convertitore di corrente (il valore di inizio scala è sempre 0 A).



Tensione cabina	20 kV	
Soglia 51	500 A	
Soglia 51N	150 A	
Tensione omopolare	6 %	= 1.200,00 V
Corrente omopolare	2 A	
Fondo scala uscita 4-20 mA	500 A	
Versione Software	1.000	
Serial Number	0	
Porta seriale:	COM1	

Buttons:

Nota: Poiché in questa finestra è possibile selezionare la porta seriale usata per la connessione con RGDAT, si consiglia di aprire prima questa finestra per effettuare tale impostazione e poi procedere con le altre operazioni che si intendono eseguire.



Finestra Visualizzazione

In questa finestra di dialogo viene visualizzato il valore delle grandezze elettriche acquisite e/o misurate dal RGDAT, lo stato dei relè di uscita e lo stato dei led. Viene inoltre visualizzato il tempo trascorso dall'ultima accensione del RGDAT.

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

Valori	
Corrente di fase I4	0
Corrente di fase I12	0
Corrente omopolare	0
Tensione V4	19938
Tensione V8	19993
Tensione V12	19982
Tensione omopolare	15
Fase Vo / Io	Non rilevabile

LED RGDAT	
<input checked="" type="checkbox"/>	V4
<input checked="" type="checkbox"/>	V8
<input checked="" type="checkbox"/>	V12
<input type="checkbox"/>	INVERSIONE
<input type="checkbox"/>	TS 51 / 51N
<input type="checkbox"/>	TS 67N
<input type="checkbox"/>	CALIBRAZIONE
<input type="checkbox"/>	ANOMALIA

Relè RGDAT	
TS 51 / 51N	NON ATTIVO
TS 67N	NON ATTIVO
TS PRES V	ATTIVO

Running time (G.H:M:S) 0.01:01:33

Chiudi

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

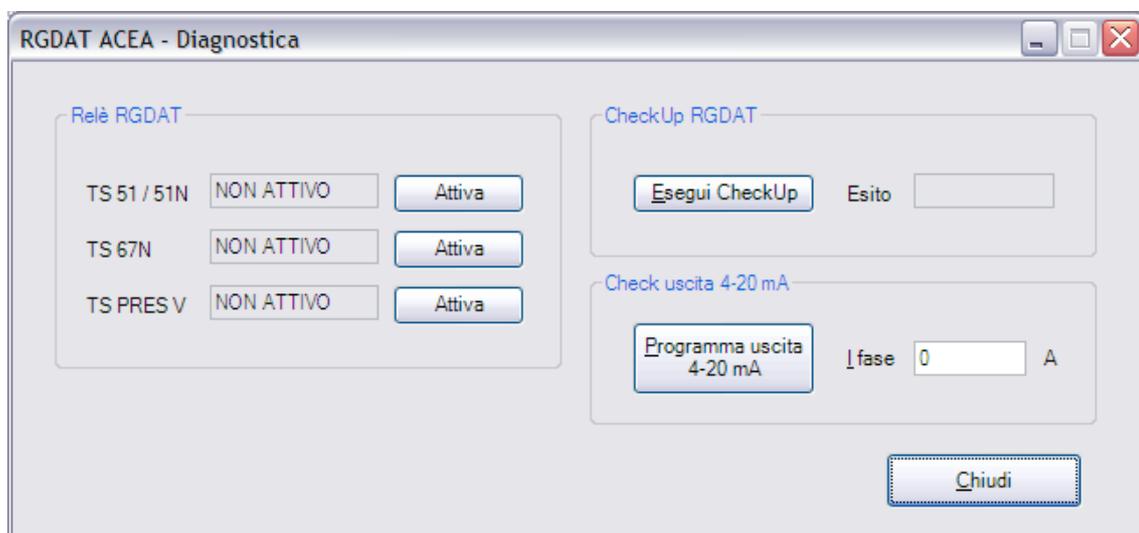


Finestra Diagnostica

Questa finestra di dialogo consente di eseguire operazioni diagnostiche su RGDAT, 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.

Durante l'esecuzione di questa prova, i led del RGDAT che sono correlati ai relè seguono lo stato dei relè (accesi se il corrispondente relè è attivato e spenti se è disattivato).

Nell'esecuzione della prova relativa all'uscita di corrente 4÷20 mA, è da tener presente che il valore della corrente in uscita dal convertitore è correlato al valore di fondoscala della scala di restituzione che viene impostato nella finestra di Configurazione; il dato da impostare nella apposita text-box è da intendersi come se fosse una corrente primaria misurata dal RGDAT.



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

Una volta terminata l'attività di diagnostica (ossa all'uscita della finestra di dialogo), l'apparecchiatura RGDAT riprende le sue normali attività di protezione.



Finestra Log Eventi

Questa finestra di dialogo permette di leggere, consultare e cancellare gli eventi registrati da RGDAT durante le sue operazioni.

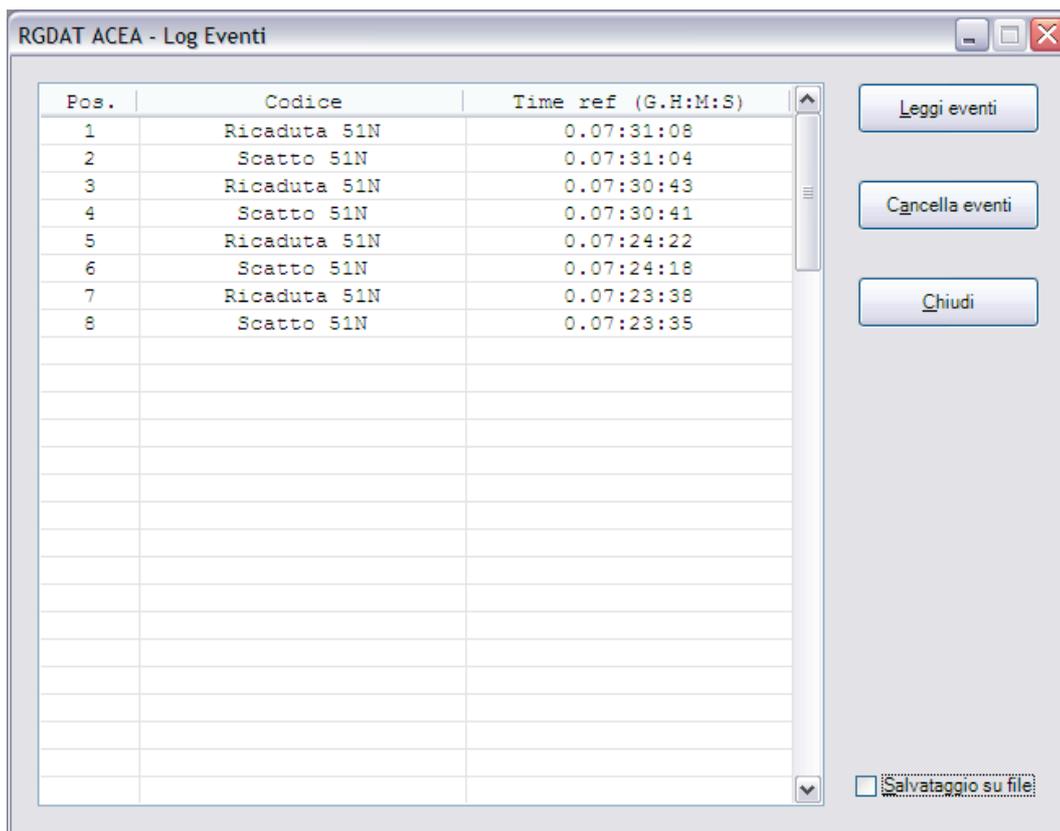
Il dispositivo RGDAT è in grado di memorizzare fino a 100 eventi su un buffer circolare, pertanto, una volta che il buffer è pieno, i nuovi eventi che si dovessero verificare andranno a sovrascrivere i più vecchi.

L'evento indicato in posizione 1 nella finestra di dialogo è quello più recente e gli altri sono a seguire.

È possibile salvare su un file di testo gli eventi letti, spuntando l'apposita check-box (prima di procedere alla lettura). Il file in cui vengono registrati gli eventi è posizionato nella cartella dove è installato il software e il nome del file è costruito secondo questa regola:

SerialNumber_Eventi.txt

dove *SerialNumber* è il numero di serie del RGDAT, letto nella finestra di Configurazione. Se il file non esiste, ne viene creato uno nuovo, mentre se un file con tale nome è già presente, i dati letti vengono aggiunti in coda al file.



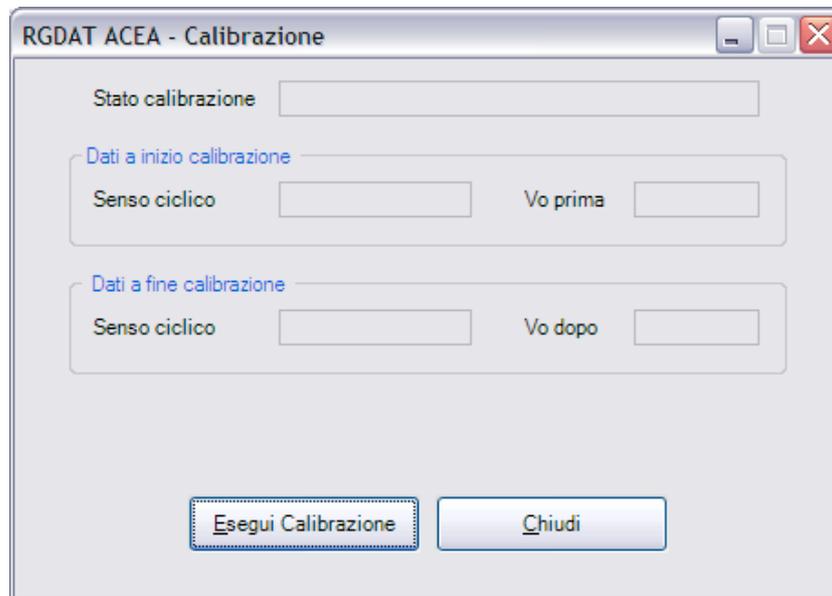
Poiché non è presente un orologio software all'interno del RGDAT, per poter avere un'idea sulla frequenza e/o durata degli eventi memorizzati, questi vengono marcati con un riferimento temporale. Tale riferimento parte da zero ad ogni accensione dell'apparecchiatura (è lo stesso riferimento temporale che viene visualizzato come *Running time* nella finestra Visualizzazione).

Gli eventi sono memorizzati su memoria non volatile, pertanto vengono conservati anche in caso di spegnimento dell'apparecchiatura.



Finestra Calibrazione

Questa finestra di dialogo permette di eseguire la procedura di calibrazione degli ingressi di tensione, necessaria in fase di messa in servizio dell'apparecchiatura. La procedura è completamente automatica.



The image shows a software dialog box titled "RGDAT ACEA - Calibrazione". It has a standard Windows-style title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main area contains several input fields and sections:

- A text box labeled "Stato calibrazione".
- A section titled "Dati a inizio calibrazione" containing two text boxes: "Senso ciclico" and "Vo prima".
- A section titled "Dati a fine calibrazione" containing two text boxes: "Senso ciclico" and "Vo dopo".
- At the bottom, there are two buttons: "Esegui Calibrazione" and "Chiudi".

Al termine della procedura viene visualizzata una finestra di dialogo che indica l'esito dell'operazione.

Nota: La procedura di calibrazione 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.

La procedura di calibrazione permette altresì di diagnosticare il senso ciclico delle fasi per quanto riguarda i segnali di tensione acquisiti mediante la spina esapolare, fornendo la situazione rilevata sulla base della precedente calibrazione e quella riscontrata alla fine della calibrazione.

Nel corso della procedura di calibrazione vengono emesse una serie di informazioni relative allo stato di avanzamento della procedura. Nel caso in cui l'operazione di calibrazione non dovesse andare a buon fine, queste informazioni possono essere utilizzate a scopo diagnostico.



RGDAT ACEA - Calibrazione

Stato calibrazione

Dati a inizio calibrazione

Senso ciclico Vo prima

Dati a fine calibrazione

Senso ciclico Vo dopo

Calibrazione in corso

Si ricorda che la procedura di calibrazione deve essere effettuata in assenza di guasti sulla linea e che deve essere ripetuta qualora il dispositivo RGDAT venga spostato su un'altra linea o venga sostituito uno o più dei divisori capacitivi.

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



Finestra Aggiornamento Firmware

Mediante questa finestra si 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.

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





INSTALLAZIONE

Montaggio meccanico

Dispositivo RGDAT

Togliere il coperchio del dispositivo e, utilizzando le quattro viti e rondelle in dotazione, fissare il dispositivo nella posizione prevista.

Sensori di corrente

Non essendo prevista una morsettiera di corto circuito sui secondari dei sensori di corrente (TA), questi devono essere installati contestualmente al dispositivo RGDAT e collegati immediatamente allo esso.

In caso sostituzione del dispositivo RGDAT o di verifiche sui circuiti amperometrici, è necessario che l'IMS associato sia nello stato di Aperto (prestare comunque attenzione, poiché sulla linea può comunque essere presente tensione).

In considerazione del fatto che la funzione di rilevazione dei guasti a terra è di tipo direzionale, è fondamentale rispettare il senso di montaggio del sensore di corrente residua, pena il funzionamento non corretto del dispositivo RGDAT; è quindi importante che i sensori siano montati con il lato contrassegnato (scritta "P1") nella direzione corretta.

Sensori di corrente di fase

- Separare le due parti del nucleo.
- Montare il nucleo sul conduttore di fase avendo cura di accoppiare correttamente le due parti che compongono il sensore e facendo attenzione di **non comprendere** il collegamento a terra delle calze schermanti.
- Ancorare il nucleo al conduttore di fase utilizzando le apposite fascette isolanti in dotazione.
- Collegare i conduttori al RGDAT.

Sensore di corrente residua

Per eseguire un corretto montaggio occorre operare come segue:

- Svitare la vite di serraggio della fascia metallica.
- Ruotare le due parti del nucleo quanto basta per il passaggio dei cavi facendo attenzione a non divaricare le due parti, utilizzando il perno di collegamento come fulcro.
- Riavvitare la vite di serraggio della fascia metallica.
- Fissare il nucleo utilizzando le fascette isolanti in dotazione.
- Portare i conduttori al RGDAT.

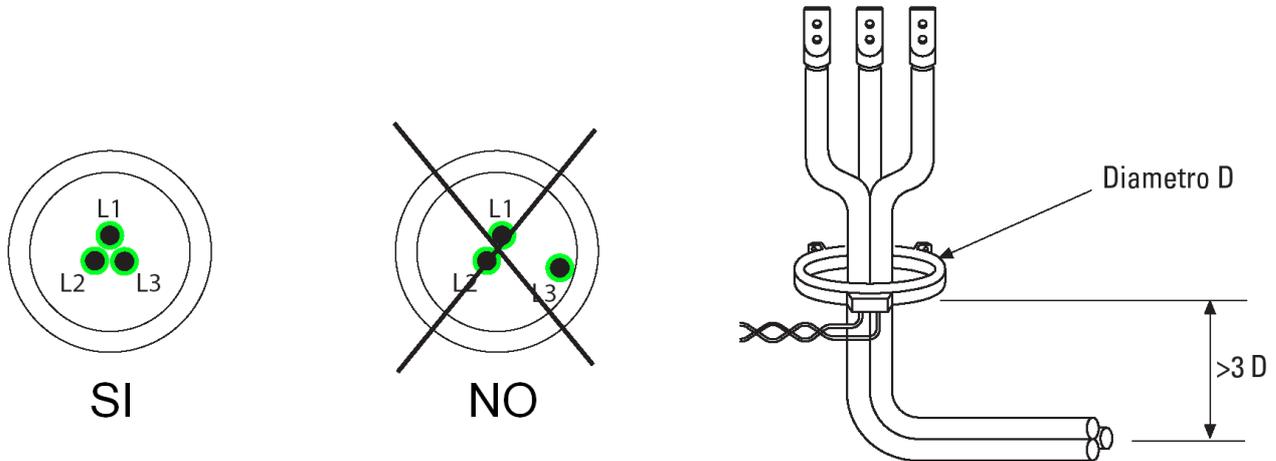
Al fine di non annullare la misura della corrente di guasto è necessario che il sensore comprenda il collegamento a terra degli schermi.

E' importante che il senso di montaggio dei sensori sia tale per cui **il riferimento "P1" risulti posizionato verso il lato superiore dello scomparto MT.**

Nota: Al fine di garantire una risposta lineare del sensore, i conduttori devono essere posizionati nel centro in modo tale che l'effetto magnetico dei tre cavi sia perfettamente compensato in assenza di corrente residua. È pertanto da evitare il montaggio indicato nel disegno sottoriportato in cui la fase L3 causa localmente una saturazione magnetica per cui la somma vettoriale delle tre correnti risulterebbe non nulla.



Le medesime considerazioni si applicano quando il sensore è posizionato in prossimità della curvatura dei cavi.



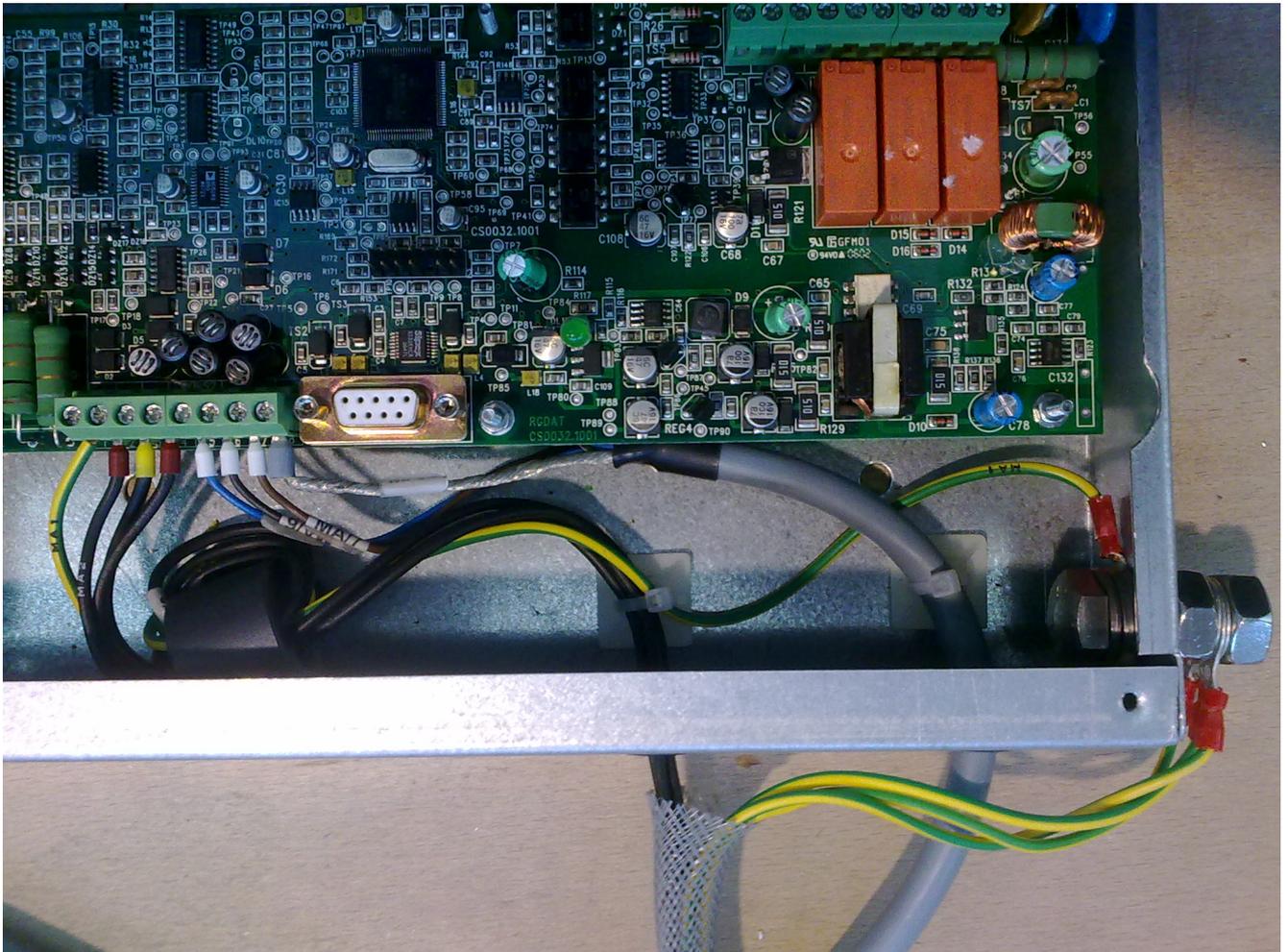
Trasduttori di tensione

- La spina esapolare destinata al prelievo delle misure di tensione viene fornita già collegata alla morsettiera MA, pertanto l'unica operazione da eseguire è quella di inserire la spina esapolare stessa nell'apposita presa (lampade presenza tensione) del quadro MT.

Collegamenti elettrici dei sensori di corrente

- Far entrare i 3 fili provenienti dai sensori di corrente nell'apposito passacavo.
- Far passare i 3 fili provenienti dai sensori di corrente, più quello di terra collegato al morsetto 1 di MA, per due volte nell'anello di ferrite.
- Collegare i fili ai relativi morsetti (MA2-MA3-MA4) e sistemare la ferrite nella parte bassa del contenitore lasciando un po' di lasco sui fili.
- Fissare i fili provenienti dai sensori di corrente e il filo di terra proveniente dal pin 1 della morsettiera MA, mediante una fascetta, all'apposito fissaggio posizionato sul fondo del contenitore del RGDAT.
- Collegare i 4 capicorda ad occhiello dei conduttori giallo/verdi al morsetto di terra posto sul lato del contenitore del RGDAT.

La figura seguente fornisce un'indicazione di come deve presentarsi l'interno del RGDAT una volta realizzate le operazioni sopra descritte.



Taratura

È possibile impostare i valori di intervento delle soglie di massima corrente di fase, massima corrente di terra, di rilevazione di tensione omopolare e di corrente omopolare mediante l'apposito software di configurazione (Gestione RGDAT).



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.

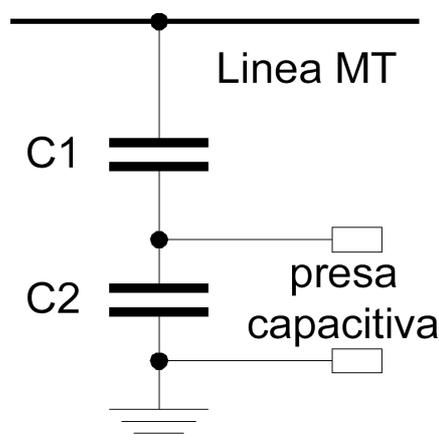
All'atto dell'accensione del RGDAT viene comandata l'accensione di tutti i led per circa 1 s; successivamente tutti i led si spengono ad eccezione dei led V4, V8, V12 (questi ultimi rimangono accesi solo se risulta presente la tensione sulle fasi corrispondenti).

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 $90 \div 130$ mA.

Procedura per la calibrazione degli ingressi di tensione

Alla prima installazione del dispositivo RGDAT sull'impianto, oppure in occasione di spostamenti su altre installazioni, o ancora nel caso in cui vengano sostituiti i trasduttori capacitivi utilizzati per la misura delle tensioni di fase, deve essere eseguita la procedura descritta di seguito.

La procedura di calibrazione ha lo scopo di adattare gli ingressi di tensione del dispositivo RGDAT ai trasduttori capacitivi montati sui quadri delle cabine secondarie.



Le caratteristiche dei trasduttori, con riferimento alla figura precedente, devono essere le seguenti:

Rapporto di trasformazione a vuoto (tra la tensione MT e la tensione presente sulla presa capacitiva)	$200 \div 2000$
Reattanza capacitiva XC1 (a 50Hz)	$100 \div 700$ M Ω
Tensioni indotte per accoppiamento tra le prese capacitive	30%

La procedura deve essere eseguita alla prima installazione del dispositivo RGDAT in cabina secondaria e in occasione di spostamenti su altre installazioni oppure nel caso in cui vengano sostituiti uno o più trasduttori capacitivi.



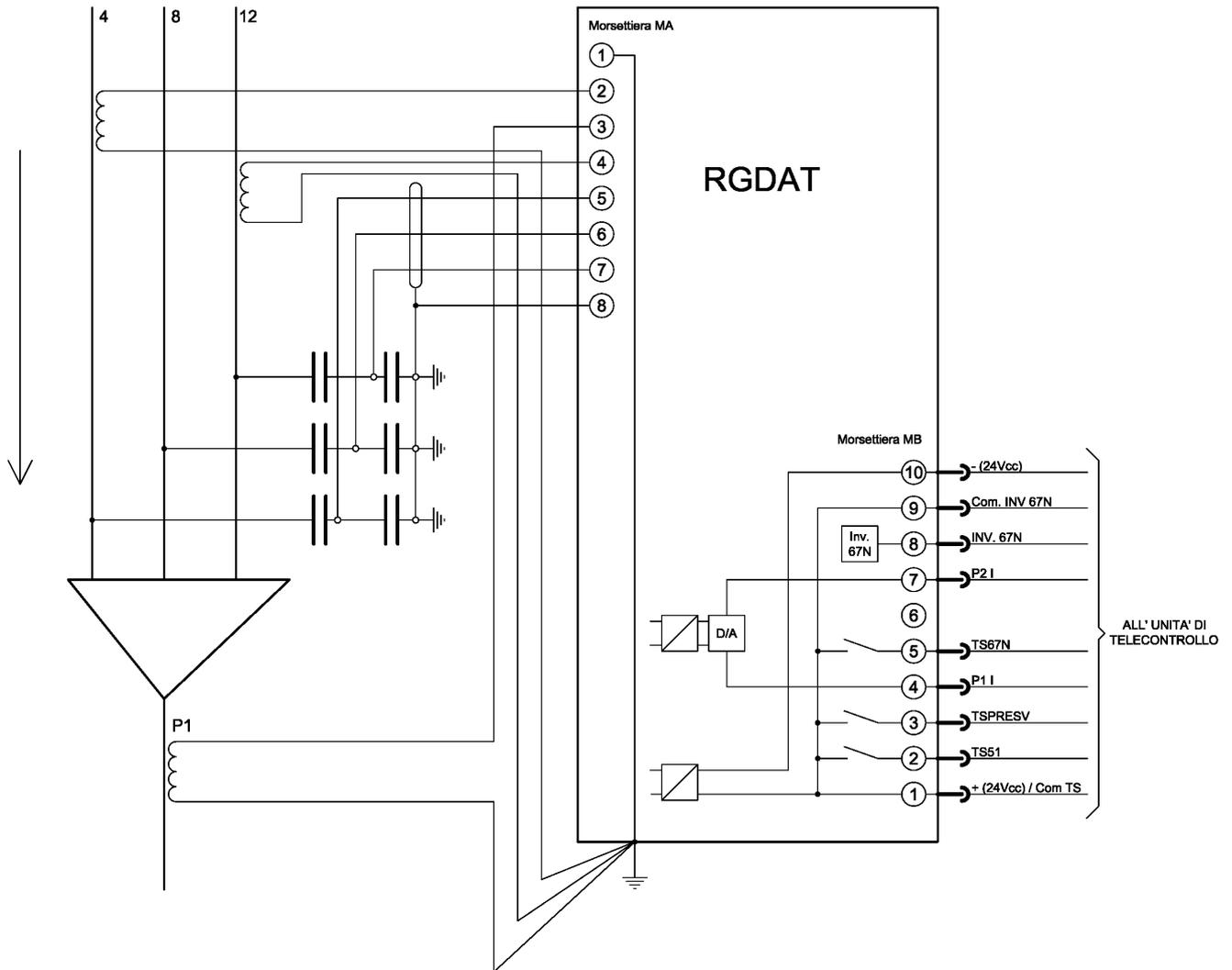
La procedura deve essere eseguita in assenza di guasti sulla rete MT e deve essere ripetuta nel caso avvenga un guasto durante l'esecuzione della procedura stessa.

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

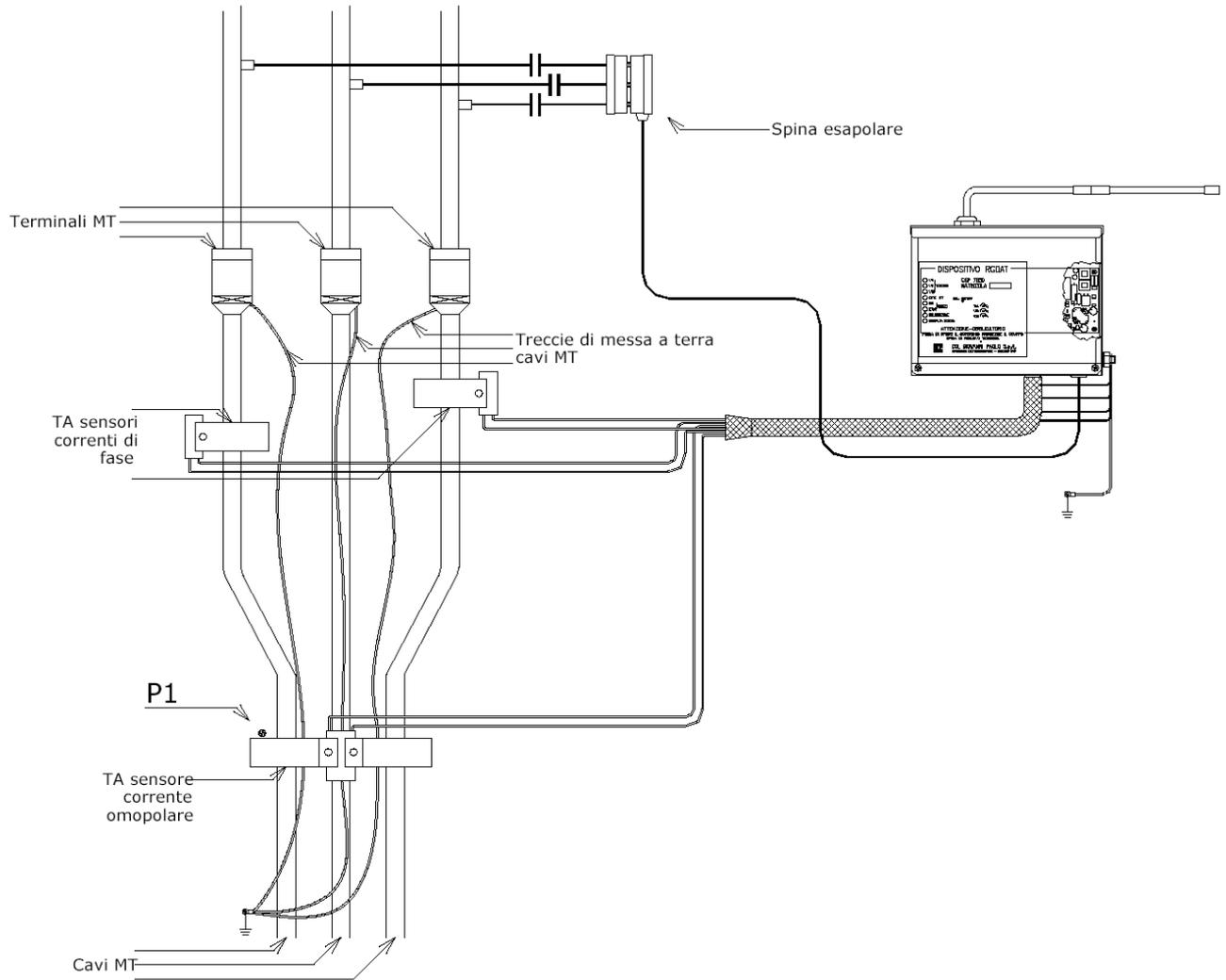
Per eseguire la suddetta procedura di calibrazione, è necessario utilizzare il software *Gestione RGDAT* come descritto nel capitolo riguardante il software di programmazione.

APPENDICE

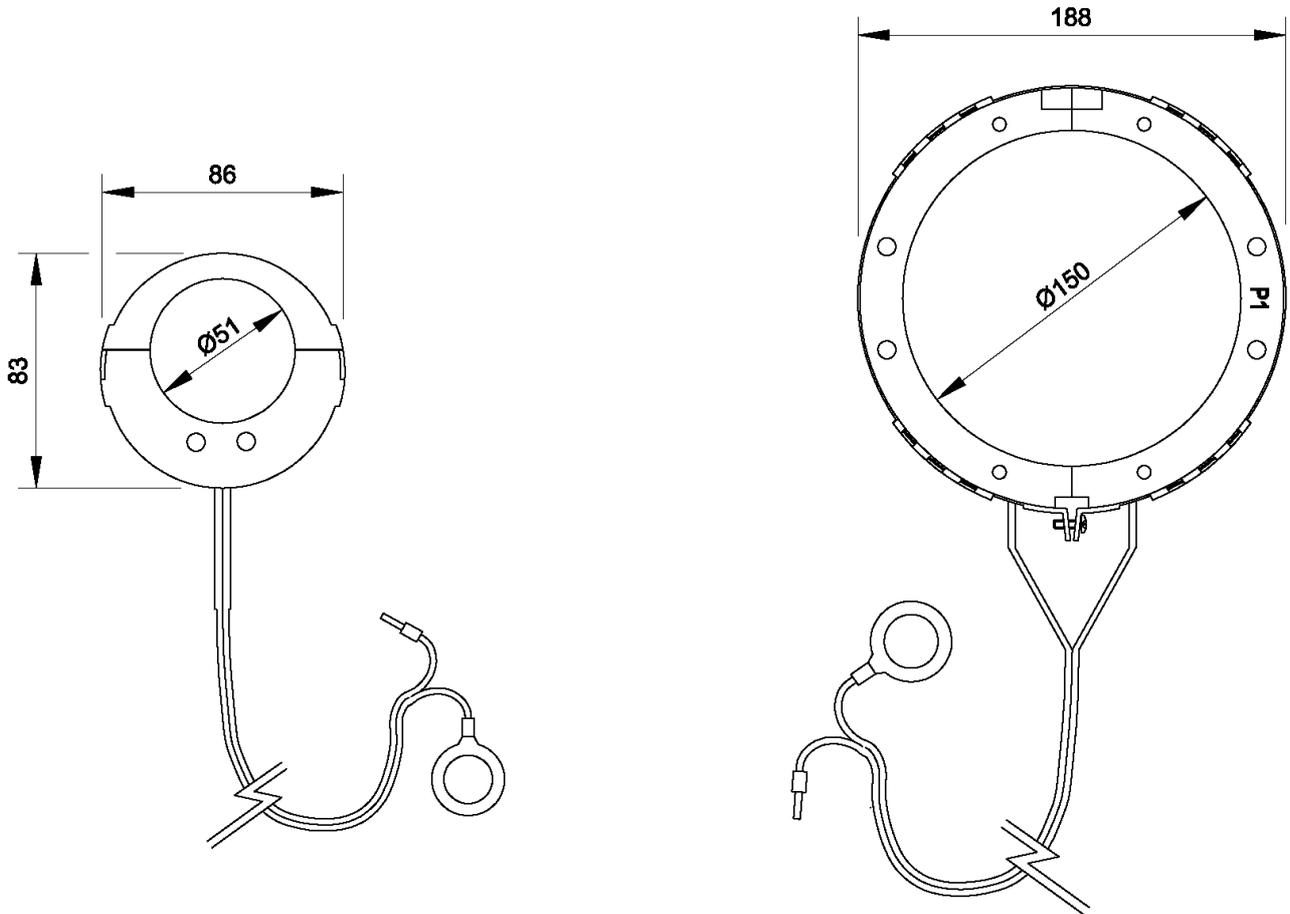
Nell'Appendice sono riportati disegni e schemi esplicativi.



Schema di inserzione del RGDAT



Rappresentazione schematica delle connessioni al RGDAT



Dimensioni di ingombro dei sensori di corrente
(a sinistra sensore di corrente di fase, a destra sensore di corrente omopolare)