

POWER FROM WITHIN

MC200 CONTROLLER

SMARTTECH⁺
A DIVISION OF MECC ALTE

MANUALE TECNICO

Revision	Date	Notes
00	05/06/2017	Prima versione del manuale, redatta per la versione 01.00 della scheda.
01	06/11/2017	Aggiornamento paragrafi: 6.5.5.1, 6.5.5.2, 7, 7.9.3.1, 7.11, 7.12, 7.15, 8.8
02	20/04/2018	Aggiornamento paragrafi: 5.6.2, 5.11.2
03	11/03/2019	Valida per la versione 1.06
04	20/06/2019	Aggiornamento caratteristiche tecniche paragrafo 3 Aggiunto paragrafo 3.1
05	12/09/2019	Valida per la versione 1.10 5.5.7, 5.11.4, 6.5.4.7, 6.5.4.8, 6.5.4.9, 6.5.4.10, 6.5.5.8, 7.18
06	02/02/2021	Valida per la versione 1.14 6.5.6.2, 7.4.2, 7.5.1, 7.9.3.1, 7.9.3.2
07	09/09/2021	Valida per la versione 1.16 5.4.5, 5.5.7, 6.5.3.17, 6.5.6.2, 7.9.3.1
08	01/12/2021	Valida per la versione 1.18 6.5.5.x, 7.15, 7.15.2, 7.16, 7.17, 7.18
09	01/09/2022	Valida per la versione 1.21 5.11.4
10	21/09/2022	Valida per la versione 1.22 5.4.5, 5.6.5, 7.4.1.3, 7.8.2, 7.9.2.5, 8.279
11	26/10/2023	Valida per la versione 1.26 5.5.7, 6.5.3.18, 6.5.3.19, 6.5.3.2, 8.8-211
12	14/03/2025	Valida per la versione 2.04 6.5.5.4
13	03/09/2025	Valida per la versione 2.06 5.11.4, 5.11.5, 6.5.3.6

Sommario

1.	Introduzione	9
1.1	Documenti di riferimento	9
1.2	Generalità e prerequisiti	9
1.3	Note sulla configurazione dei parametri del dispositivo	10
1.4	Definizioni	10
1.4.1	Acronimi	10
1.5	Convenzioni	11
1.6	Revisioni del software	11
2	Viste dei dispositivi	12
3	Caratteristiche tecniche	15
3.1	Accuratezza delle funzioni di protezioni	23
3.1.1	Termini e definizioni	23
3.1.2	Schema a blocchi semplificato delle funzioni di protezione	24
3.1.3	Accuratezza degli elementi di protezione	25
3.2	Risoluzione di misura	27
4	Installazione	28
4.1	Montaggio	28
4.2	Cablaggio	28
5	Collegamenti e configurazione IN/OUT	30
5.1	Schema di principio	31
5.2	Terra funzionale (JB)	31
5.3	Alimentazione dispositivo (JC)	32
5.4	Ingressi digitali 1-18 (JL, JP, JO)	32
5.4.1	JL – Ingressi digitali 1-8	33
5.4.2	JP – Ingressi digitali 9-13	34
5.4.3	JO – Ingressi digitali 14-18	34
5.4.4	Ingressi digitali virtuali	35
5.4.5	Configurazione ingressi digitali	35
5.5	Uscite digitali 1-18 (JJ, JH, JD, JQ, JR)	40
5.5.1	JJ – Uscite digitali 15-16	41
5.5.2	JH - Uscite digitali 17-18: uscite per il comando della commutazione delle utenze	42
5.5.3	JD - Uscite digitali 1-4	43
5.5.4	JR - Uscite digitali 5-9	43
5.5.5	JQ - Uscite digitali 10-14	44
5.5.6	Configurazione uscite digitali	45
5.5.7	Logiche AND/OR	48
5.6	Ingressi analogici 1-7 (JU, JK, JJ)	53
5.6.1	JU - Ingressi analogici 1-2	54
5.6.2	JK - Ingressi analogici 3-6	55
5.6.3	JJ-4 Ingresso analogico 07	55
5.6.4	Configurazione degli ingressi analogici	55
5.6.5	Ingressi analogici virtuali (AI_VIRTUAL)	57
5.6.6	Curve di conversione	59

5.7	Uscite analogiche (JT, JS).....	61
5.7.1	Configurazione delle uscite analogiche.....	61
5.8	Moduli aggiuntivi opzionali.....	62
5.9	JG/JF – Ingresso misura tensioni di rete e generatori	64
5.9.1	Stella o Y (tre fasi, quattro fili)	65
5.9.2	Triangolo o delta (tre fasi, tre fili).....	67
5.9.3	Monofase (una fase, due fili).....	69
5.9.4	Inserzione Aron dei trasformatori voltmetrici	70
5.10	Ingressi misura correnti (JE-JI).....	71
5.10.1	JE – Ingresso misura corrente 1...3	71
5.10.2	JI – Ingresso misura corrente 4.....	72
5.11	Porte di comunicazione	74
5.11.1	JA - Porta seriale 1 RS232 (JA)	75
5.11.2	Porta seriale 2 RS485 (JW)	76
5.11.3	Porta seriale USB (JNA): modalità Function	77
5.11.4	Porta Ethernet 10/100Mbps (JY).....	78
5.12	Porte Comunicazione CAN bus.....	81
5.12.1	Porta CAN bus 0 (JM).....	81
5.12.2	Porta CAN bus 1 (JX).....	82
6	Funzioni principali	83
6.1	Pannello frontale.....	83
6.2	Pulsanti.....	84
6.3	Spie di segnalazione.....	87
6.4	Visualizzatore multifunzionale	89
6.4.1	Illuminazione LCD	89
6.4.2	Regolazione contrasto	89
6.4.3	Schema di colori	89
6.4.4	Navigazione tra le modalità.....	89
6.4.5	Struttura aree di visualizzazione (riferimento alla figura 4).....	90
6.4.6	Barra di stato superiore (riferimento alla figura 5)	90
6.5	Modalità display.....	92
6.5.1	Programmazione (P.XX)	92
6.5.2	PLC (L.XX).....	99
6.5.3	Informazioni di stato (S.XX)	103
6.5.4	Misure elettriche (M.XX).....	109
6.5.5	Misure da CAN bus PMCB (B.XX)	115
6.5.6	Archivi storici (H.XX)	119
6.6	Selezione della lingua.....	127
7	Sequenza di funzionamento	128
7.1	Modalità di lavoro	129
7.1.1	Eventi e segnalazioni	133
7.2	Presenza di tensione sulle barre dei generatori.....	134
7.2.1	Sensore esterno.....	134
7.2.2	Sensore interno.....	134
7.2.3	Eventi e segnalazioni	134
7.3	Presenza di tensione sulla barra delle utenze	135
7.3.1	Segnalazioni	135
7.4	Rete.....	136

7.4.1	Emergenza.....	136
7.4.2	Protezione da perdita della rete (PPR).....	141
7.5	Sincronizzazione	142
7.5.1	Consenso alla chiusura degli interruttori	142
7.5.2	Regolazioni di tensione, frequenza e fase	145
7.5.3	Ingressi digitali per la sincronizzazione	149
7.5.4	Uscite digitali per la sincronizzazione.....	149
7.5.5	Sincronizzazione automatica	150
7.5.6	Sincronizzazione manuale	150
7.5.7	Mancata sincronizzazione su MCB	151
7.6	Inibizione all'intervento automatico dei generatori.	152
7.6.1	Inibizione da contatto	152
7.6.2	Inibizione da orologio	152
7.6.3	Inibizione dalla gestione del carico	153
7.6.4	Inibizione per mancanza rete	153
7.6.5	Inibizione per "interruttore GCB non aperto"	153
7.6.6	Segnalazioni	153
7.7	Inibizione alla presa del carico.....	153
7.7.1	Inibizione da contatto	154
7.7.2	Comandi Modbus	154
7.7.3	Per mancanza rete.....	154
7.7.4	Inibizione per "interruttore GCB non aperto"	154
7.7.5	Inibizione per sincronizzazione su MCB in corso	155
7.7.6	Inibizione per mancato parallelo su MCB	155
7.7.7	Inibizione per nessun generatore in erogazione	155
7.7.8	Inibizione per prova a vuoto	155
7.7.9	Segnalazioni	155
7.8	Misure di potenza	156
7.8.1	Misure di potenza sui generatori	156
7.8.2	Misure di potenza sulla rete	156
7.8.3	Misure di potenza su MGCB	157
7.8.4	Misure di potenza sulle utenze.....	157
7.8.5	Potenze calcolate.....	157
7.9	Gestione degli interruttori.....	158
7.9.1	Uscite digitali	158
7.9.2	Ingressi digitali	162
7.9.3	Logica di gestione	163
7.9.4	Eventi e segnalazioni	172
7.10	Generatori in erogazione	172
7.11	Gestione della potenza attiva	172
7.11.1	BASE LOAD.....	173
7.11.2	IMPORT/EXPORT	174
7.11.3	Trasferimento sui generatori	175
7.11.4	Rampe di presa e di rilascio del carico.....	176
7.12	Gestione della potenza reattiva	177
7.13	Comandi per i generatori	179
7.14	Tipi di impianto	181
7.14.1	MPM – "Multiple Prime Mover".....	182
7.14.2	MSB – "Multiple Stand By"	184

7.14.3	MSB + MSTP – “Multiple Stand By” + “Multiple Short Time Parallel”	187
7.14.4	MPtM – “Multiple Parallel to Mains”	192
7.14.5	MPtM + MSB – “Multiple Parallel to Mains” + “Multiple Stand By”	194
7.15	Funzione del carico	195
7.15.1	Avviamento/arresto in base alla potenza	195
7.15.2	Selezione dei gruppi elettrogeni in erogazione	197
7.16	Funzione per lo “sgancio dei carichi”	199
7.16.1	Gestione contemporanea di tutti i carichi	200
7.16.2	Gestione di un carico	200
7.16.3	Comandi manuali	201
7.16.4	Note sulla funzione di “sgancio dei carichi”	201
7.16.5	Eventi	201
7.17	“Peak shaving/lopping”	202
7.17.1	Gestione della potenza	202
7.17.2	Eventi	203
7.18	“Regolazione tensione utenze”	203
8	Anomalie	205
8.1	Tacitazione del segnalatore acustico	206
8.2	Riconoscimento dell'anomalia	206
8.3	Annullamento dell'anomalia	207
8.4	Eventi e segnalazioni	207
8.5	OVERRIDE delle protezioni	208
8.6	Anomalie legate agli ingressi digitali	209
8.7	Anomalie legate agli ingressi analogici	210
8.8	Elenco anomalie	210
005	- Almeno un GCB non aperto	210
007	- Pulsante STOP premuto in automatico	211
008	- Non raggiunta la potenza richiesta per l'erogazione	211
013	- Mancata chiusura di MCB	211
014	- Mancata chiusura di MGCB	211
016	- Massima corrente (#1)	212
017	- Massima corrente (#2)	214
021	- Tempo massimo per l'arresto dei gruppi elettrogeni	214
022	- Tempo massimo per l'avviamento dei gruppi elettrogeni	214
023	- Mancata apertura di MCB	215
024	- Mancata apertura di MGCB	215
037	- Bassa tensione di alimentazione	215
038	- Alta tensione di alimentazione	215
045	- Massima corrente ausiliaria	216
048	- Stop d'emergenza	216
051	- Alta temperatura scheda	216
057	- Orologio non valido	216
062	- Collegamento CAN bus 0 guasto	217
200	- Collegamento CAN bus PMCB guasto	217
201	- Indirizzo duplicato su PMCB	217
202	- Errato numero di gruppi elettrogeni su PMCB	217
207	- Scaduto il tempo massimo di parallelo con la rete	218
211	- Ingresso condiviso scritto da più dispositivi CAN-BUS (PMCB)	218
252	- Mancanza moduli espansione CAN bus (EXBUS)	218

253 – Misura mancante su CAN bus (EXBUS).....	219
254 – Indirizzo duplicato su CAN bus (EXBUS)	219
255 – Collegamento interrotto con un sensore su CAN bus (EXBUS)	219
271 – Mancata sincronizzazione su MGCB.....	219
272 – Mancata sincronizzazione su MCB.....	220
273 – Parametri incoerenti	220
274 – Linea di autoproduzione sezionata	220
275 – Mancata apertura del dispositivo di interfaccia.	221
279 – Tensione di sbarra non coerente	221
281 – Massima potenza esportata sulla rete.	221
301...554 - Anomalie generiche legate agli ingressi analogici	222
701...774 - Anomalie generiche legate agli ingressi digitali	222
900 – Parametri PLC non coerenti	222
901...964 - Anomalie legate al PLC	222
9 Altre funzioni.....	223
9.1 Logica PLC	223
9.2 Protezione delle utenze da avarie dell'interruttore di rete	223
9.3 Orologio	224
9.3.1 Aggiornamento automatico dell'orologio.	224
9.3.2 Pianificazione settimanale degli avviamenti in prova dei generatori.	224
9.3.3 Pianificazione settimanale degli orari di lavoro.	225
9.3.4 Pianificazione settimanale delle forzature di intervento.....	226
9.3.5 Calendari configurabili.....	226
9.4 Termometro	231
9.5 Contatori	231
9.5.1 Azzeramento dei contatori	232
9.6 Configurazioni alternative dei parametri	232
9.7 Memoria non volatile.....	234

1. Introduzione

1.1 Documenti di riferimento.

- [1] Mec Alte EAAM0588xx Tabella parametri MC200.
- [2] Mec Alte EAAM0458xx Manuale Software BoardPrg4.xx
- [3] Mec Alte EAAS0341xx Comunicazione seriale e protocollo SMS.
- [4] Mec Alte EAAS0589xx Registri Modbus MC200.
- [5] CANopen – Cabling and Connector Pin Assignment – CiA Draft Recommendation DR-303-1
- [6] BOSCH CAN Specification – Version 2.0 – 1991, Robert Bosch GmbH.
- [7] Mec Alte EAAP0457xx Guida all'installazione driver USB
- [8] Mec Alte EAAM0199xx – Manuale funzioni di parallelo DST4602/GC500/GC400/GC600
- [9] Mec Alte EAAM0432xx – Manuale Editor PLC
- [10] Mec Alte EAAM0412xx – Descrizione ambiente PLC per apparecchiature Mec Alte
- [11] Mecc Alte EAAM0867 – Manuale Smart Cloud

1.2 Generalità e prerequisiti

Per l'utilizzo appropriato di questo manuale è richiesta specifica competenza nell'utilizzo e nell'installazione di gruppi elettrogeni.



Ogni intervento deve essere eseguito da personale qualificato. Sui morsetti del dispositivo sono presenti tensioni pericolose; prima di eseguire qualunque operazione su di essi, assicurarsi di avere aperto gli interruttori MCB e MGCB, oppure di aver rimosso i rispettivi fusibili.

Non rimuovere o modificare nessuna connessione durante il funzionamento dei gruppi elettrogeni (o più in generale dell'impianto).

Non disconnettere per nessun motivo i morsetti dei trasformatori amperometrici (T.A.).

Interventi errati sulle connessioni possono causare la disconnessione delle utenze dalla rete elettrica o dai generatori.

Prima dell'utilizzo del dispositivo leggere attentamente il presente manuale.

Il dispositivo impiega un numero elevato di parametri configurabili ed è pertanto impossibile descrivere tutte le loro possibili combinazioni ed i possibili effetti.

In questo documento non è presente una descrizione dettagliata di tutti i parametri di programmazione: a questo scopo vedere [1]; tale documento è da considerarsi parte integrante di questo manuale.

I dispositivi sono forniti con una configurazione generica di "default"; è compito di chi esegue l'installazione adeguare i parametri di funzionamento alla propria specifica applicazione.

Mec Alte profonde un notevole sforzo nell'ottica di un continuo miglioramento ed aggiornamento dei propri prodotti; essi sono pertanto soggetti a modifiche sia hardware che software senza preavviso. Alcune funzioni descritte nel presente manuale possono pertanto differire da quelle presenti nel vostro dispositivo.

1.3 Note sulla configurazione dei parametri del dispositivo

Sebbene la maggior parte dei parametri e delle funzioni sia accessibile e configurabile operando direttamente sul dispositivo, **alcune funzioni o configurazioni particolari, a causa della loro natura, sono impostabili o modificabili esclusivamente attraverso il programma per PC BoardPrg4** scaricabile gratuitamente previa registrazione sul sito internet di Mecc Alte.

Esso semplifica notevolmente la configurazione del dispositivo e il suo impiego è fortemente consigliato. Inoltre consente il salvataggio su file della configurazione in essere del dispositivo, e il successivo reimpiego anche su altri dispositivi identici.

Il programma consente inoltre la configurazione, il salvataggio o il caricamento delle curve caratteristiche di sensori analogici non standard con uscita resistiva o in tensione.

BoardPrg4 è usabile su tutti i dispositivi Mecc Alte; il collegamento al PC può essere sia diretto via seriale RS232, USB, sia remoto via modem, seriale RS485 o rete ethernet. Per l'uso del programma riferirsi al documento [2].

1.4 Definizioni

In questo documento, i termini **“BLOCCO”** e **“SCARICO”** sono usati per indicare un'anomalia che rende impossibile il funzionamento dei gruppi elettrogeni; l'interruttore generale MGCB o gli interruttori GCB dei generatori sono immediatamente aperti (senza alcuno scarico di potenza). Le schede di controllo dei generatori provvederanno ad arrestare i generatori con la procedura standard (con il ciclo di raffreddamento se necessario).

Il termine **“PREALLARME”** è usato per indicare un'anomalia che richiede una manovra dell'operatore ma che non richiede l'immediata apertura dell'interruttore generale MGCB (o degli interruttori GCB dei generatori) e che non richiede l'arresto dei generatori stessi.

1.4.1 Acronimi

AIF	Identifica una funzione per la configurazione degli ingressi analogici (<i>“Analogue Input Function”</i>). Il numero che segue la dicitura “AIF.” È il codice da impostare nel parametro che configura la funzione dell'ingresso analogico desiderato.
AOF	Identifica una funzione per la configurazione delle uscite analogiche (<i>“Analogue Output Function”</i>). Il numero che segue la dicitura “AOF.” È il codice da impostare nel parametro che configura la funzione dell'uscita analogica desiderata.
DIF	Identifica una funzione per la configurazione degli ingressi digitali (<i>“Digital Input Function”</i>). Il numero che segue la dicitura “DIF.” È il codice da impostare nel parametro che configura la funzione dell'ingresso digitale desiderato.
DOF	Identifica una funzione per la configurazione delle uscite digitali (<i>“Digital Output Function”</i>). Il numero che segue la dicitura “DOF.” È il codice da impostare nel parametro che configura la funzione dell'uscita digitale desiderata.
DTC	Indica un codice diagnostico ricevuto dalla centralina del motore (ECU) attraverso il CAN bus (<i>“Diagnostic Trouble Code”</i>).
ECU	Indica la centralina elettronica di controllo del motore (<i>“Engine Control Unit”</i>).

EVT	Identifica un evento memorizzato nell'archivio storico. Il numero che segue la dicitura "EVT." è il codice numerico dell'evento.
GCB	Con questo termine si identifica l'interruttore che collega il gruppo elettrogeno all'utenza (o alle barre di parallelo per impianti con più gruppi elettrogeni) (" <i>Generator Circuit Breaker</i> ").
MCB	Con questo termine si identifica l'interruttore che collega la rete all'utenza (" <i>Mains Circuit Breaker</i> ").
MGCB	Indica l'interruttore che collega le barre di parallelo dei gruppi elettrogeni all'utenza (" <i>Master Generators Circuit Breaker</i> ").
MPM	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
MPtM	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
MPtM + MSB	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
MSB	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
MSB + MSTP	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
PMCB	Identifica il bus di comunicazione (proprietario di Mecc Alte) attraverso il quale tutte i dispositivi scambiano informazioni per consentire le funzioni di parallelo descritte nel documento [8] (" <i>Power Management Communication Bus</i> ").
SPM	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
SPtM	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
SPtM + SSB	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
SSB	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].
SSB + SSTP	Vedere la descrizione dei tipi di impianto in [8].

1.5 Convenzioni

All'interno del manuale, sono evidenziate con una barra verticale posta alla destra dei paragrafi le modifiche rispetto alla versione precedente dello stesso. Le modifiche sui campi di una tabella sono evidenziate con un colore di sfondo grigio.

1.6 Revisioni del software.

In vari punti del manuale si farà riferimento alle revisioni del software della scheda. Tali revisioni sono riferite con il codice Mecc Alte a loro assegnato (che è riportato sul pannello posteriore della scheda). Il formato del codice è: EB0250270XXYY, dove "XX" è la revisione principale del software, mentre "YY" è la revisione secondaria. Quindi ad esempio il codice EB02502700100 si riferisce alla revisione "1.00" del software della scheda. La revisione del software è visualizzata anche nella pagina "S.03" del display TFT.

La MC200 è un dispositivo 'dual processor' e pertanto utilizza due diversi firmware:

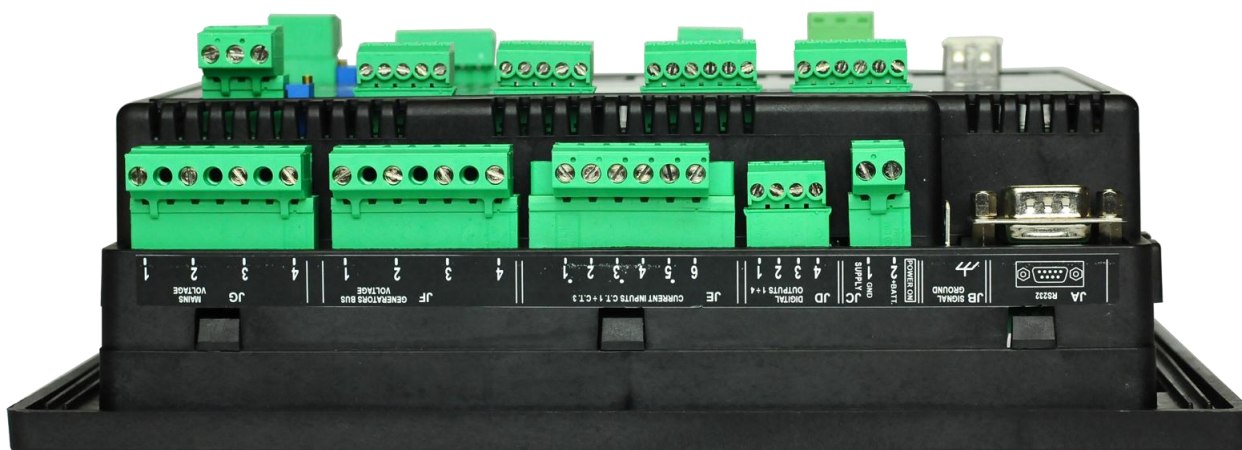
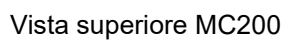
- EB0250270XXYY: per il processore principale che si occupa della gestione funzionale e dell'interfaccia operatore (System controller).
- EB0250252XXYY: per il processore secondario che si occupa delle misure elettriche con le relative protezioni (Measure Engine).

2 Viste dei dispositivi

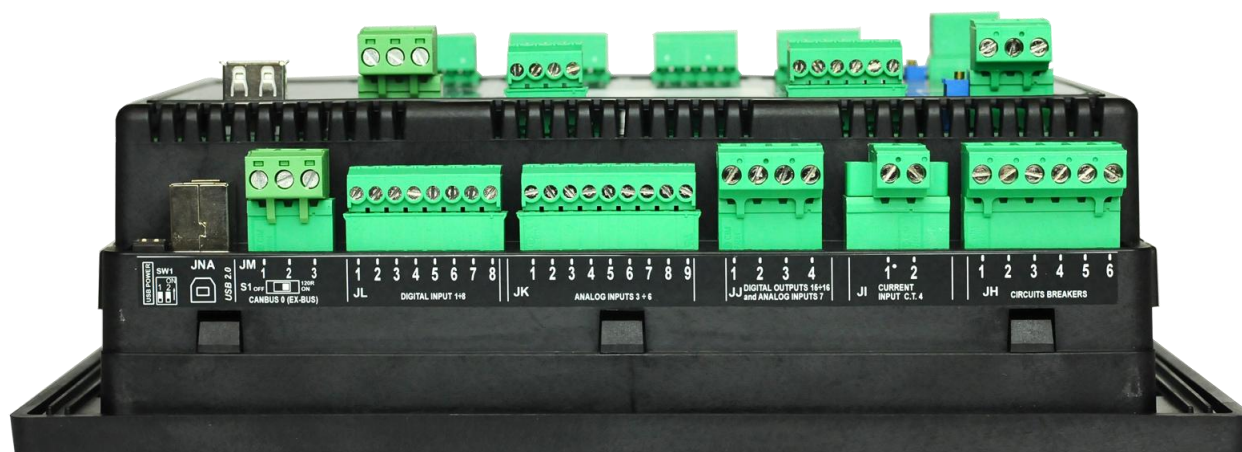
Frontale MC200



Retro MC200



Vista inferiore MC200



3 Caratteristiche tecniche



INFORMAZIONE! GND è riferito al potenziale del terminale JC-1

Tensione di alimentazione +VBATT.	
Tensione nominale di alimentazione (Vn)	12Vdc o 24 Vdc
Campo di funzionamento (variazione di Vn)	Da 8 a 32Vdc con funzionamento continuo. Il dispositivo auto riconosce il funzionamento a 12 o 24V dell'impianto per la gestione dei relativi allarmi quando viene alimentato e ogni volta che si seleziona la modalità OFF/RESET. Protezione contro l'inversione di polarità con fusibile auto ripristinante integrato. Risoluzione della misura della tensione di batteria a 12 bit.
Tempo massimo di interruzione della tensione di alimentazione senza resettare il dispositivo.	0 Vdc per min. 20 ms a partire da una tensione nominale di 12 Vdc (caduta di tensione)
Tensione minima all'avviamento	Garantito il funzionamento durante l'avviamento del motore con valore minimo di $V_{batt} \geq 5Vdc$ per un tempo indefinito.
Frequenza campionamento	10kHz
Risoluzione	12 bit
Assorbimento di corrente in stand-by.	Luminosità display a valore minimo: 350mA @ 13.5 Vdc 200mA @ 27 Vdc Luminosità display a valore massimo: 420mA @ 13.5 Vdc 225mA @ 27 Vdc
Massimo assorbimento di corrente in condizione di lavoro (attivati relè, sirena, ingressi digitali; uscite statiche non attive).	Luminosità display a valore minimo: Max. 670mA @ 7 Vdc 375mA @ 13.5 Vdc 235mA @ 27 Vdc Luminosità display a valore massimo: Max. 810mA @ 7 Vdc 440mA @ 13.5 Vdc 260mA @ 27 Vdc
Ingressi di misura voltmetrica rete e barra dei generatori.	
	Misura delle tensioni di fase L-N e delle tensioni concatenate L-L. Misure delle tensioni di neutro riferite al negativo di alimentazione del dispositivo.
Tensione nominale (Vn)	400Vac L-L (230Vac L-N) 100Vac L-L (58Vac L-N)
Scala di misura	400V (HV – Scala di tensione alta) 100V (LV – Scala di tensione bassa) Selezionabile tramite parametro del dispositivo
Frequenza campionamento.	10Khz.
Tipo di misura.	Vero valore efficace (TRMS).

Impedenza di ingresso.	> 0,8 MΩ L-N > 1,3 MΩ L-N > 0,8 MΩ L-GND > 0,5 MΩ N-GND
Massime tensioni applicabili.	MAX 300Vac in CAT.IV per misure L-N. MAX 520Vac in CAT.IV per misure L-L. MAX 600Vac in CAT.III per misure L-L.
Massime tensioni misurabili con scala HV.	Max 448 Vac per misure L-N (con tensione N-GND = 0 Vrms).
Massime tensioni misurabili con scala LV.	Max 147 Vac per misure L-N (con tensione N-GND = 0 Vrms).
Massima tensione di modo comune da GND con scala HV.	Max 100 Vrms.
Massima tensione di modo comune da GND con scala LV.	Max 80 Vrms.
Modalità collegamento.	P fasi 4 fili. P fasi 3 fili. Singola fase 2 fili. Inserzione Aron con 2 trasformatori voltmetrici.
Risoluzione di misura.	12 bit.
Accuratezza di misura.	<0,5% @ Vn
Ingressi di misura amperometrica.	
	P ingressi di misura correnti con T.A. interni e rapporto dei T.A. in comune. 1 ingresso di misura corrente con T.A. interno e rapporto T.A. specifico, utilizzabile per misurare la corrente e la potenza della rete, delle utenze, dei generatori o di qualunque altra sorgente ausiliaria. Richiesto l'impiego di trasformatori amperometrici con secondario da 1° a 5°. Il TA esterno deve garantire almeno un isolamento PRINCIPALE (BASIC) per l'impiego del dispositivo in categoria di sovratensione IV
Corrente nominale (In)	1Aac o 5Aac
Scala di misura	1Aac nominali (scala di corrente bassa) 5Aac nominali (scala di corrente alta) Guadagno degli amplificatori interni con cambio scala automatico per correnti inferiori a 1,2Aac e superiori a 1,5Aac.
Frequenza campionamento	10Khz
Massimo range di misura	Fino a 7Aac.
Tipo di misura.	Vero valore efficace (TRMS).
Carico per fase (Autoconsumo)	< 1VA.
Limite termico permanente	+40% della corrente nominale.
Limite termico di breve durata	Possibili sovracorrenti transitori fino a 20Aac sinusoidali con perdita progressiva di precisione della misura in funzione dell'ampiezza della sovracorrente.
Risoluzione di misura.	12 bit.
Accuratezza di misura.	<0,2% @ In
Misura di frequenza.	

	Frequenze nominali 50 o 60Hz rilevate dalle tensioni concatenate L1-L2 sia per la tensione di rete, sia per la tensione della barra dei generatori. Per i sistemi monofase il rilevamento delle frequenze avviene sulla tensione L1 rispetto a N (collegato al posto di L2).																			
Frequenza nominale (Fn)	50Hz o 60Hz																			
Range di misura	Da 5 a 80Hz																			
Accuratezza di misura	± 50 mHz																			
Sensibilità minima frequenza su ingresso tensione di rete.	<table><tr><td><i>Tensione nominale 100Vac</i></td><td><i>Tensione nominale 400Vac</i></td></tr><tr><td>8 Vrms L1-N @ 50Hz</td><td>24 Vrms L1-N @ 50Hz</td></tr><tr><td>14 Vrms L1-L2 @ 50Hz</td><td>41 Vrms L1-L2 @ 50Hz</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>8 Vrms L1-N @ 60Hz</td><td>8 Vrms L1-N @ 60Hz</td></tr><tr><td>16 Vrms L1-L2 @ 60Hz</td><td>43 Vrms L1-L2 @ 60Hz</td></tr></table>		<i>Tensione nominale 100Vac</i>	<i>Tensione nominale 400Vac</i>	8 Vrms L1-N @ 50Hz	24 Vrms L1-N @ 50Hz	14 Vrms L1-L2 @ 50Hz	41 Vrms L1-L2 @ 50Hz			8 Vrms L1-N @ 60Hz	8 Vrms L1-N @ 60Hz	16 Vrms L1-L2 @ 60Hz	43 Vrms L1-L2 @ 60Hz						
<i>Tensione nominale 100Vac</i>	<i>Tensione nominale 400Vac</i>																			
8 Vrms L1-N @ 50Hz	24 Vrms L1-N @ 50Hz																			
14 Vrms L1-L2 @ 50Hz	41 Vrms L1-L2 @ 50Hz																			
8 Vrms L1-N @ 60Hz	8 Vrms L1-N @ 60Hz																			
16 Vrms L1-L2 @ 60Hz	43 Vrms L1-L2 @ 60Hz																			
Sensibilità minima frequenza su ingresso tensione barra dei generatori.	<table><tr><td><i>Tensione nominale 100Vac</i></td><td><i>Tensione nominale 400Vac</i></td></tr><tr><td>1 Vrms L1-N @ 10Hz</td><td>1,2Vrms L1-N @ 10Hz</td></tr><tr><td>1,7 Vrms L1-L2 @ 10Hz</td><td>2 Vrms L1-L2 @ 10Hz</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>5 Vrms L1-N @ 50Hz</td><td>13 Vrms L1-N @ 50Hz</td></tr><tr><td>9 Vrms L1-L2 @ 50Hz</td><td>22 Vrms L1-L2 @ 50Hz</td></tr><tr><td></td><td></td></tr><tr><td>6 Vrms L1-L2 @ 50Hz</td><td>18 Vrms L1-N @ 60Hz</td></tr><tr><td>10 Vrms L1-L2 @ 60Hz</td><td>31 Vrms L1-L2 @ 60Hz</td></tr></table>		<i>Tensione nominale 100Vac</i>	<i>Tensione nominale 400Vac</i>	1 Vrms L1-N @ 10Hz	1,2Vrms L1-N @ 10Hz	1,7 Vrms L1-L2 @ 10Hz	2 Vrms L1-L2 @ 10Hz			5 Vrms L1-N @ 50Hz	13 Vrms L1-N @ 50Hz	9 Vrms L1-L2 @ 50Hz	22 Vrms L1-L2 @ 50Hz			6 Vrms L1-L2 @ 50Hz	18 Vrms L1-N @ 60Hz	10 Vrms L1-L2 @ 60Hz	31 Vrms L1-L2 @ 60Hz
<i>Tensione nominale 100Vac</i>	<i>Tensione nominale 400Vac</i>																			
1 Vrms L1-N @ 10Hz	1,2Vrms L1-N @ 10Hz																			
1,7 Vrms L1-L2 @ 10Hz	2 Vrms L1-L2 @ 10Hz																			
5 Vrms L1-N @ 50Hz	13 Vrms L1-N @ 50Hz																			
9 Vrms L1-L2 @ 50Hz	22 Vrms L1-L2 @ 50Hz																			
6 Vrms L1-L2 @ 50Hz	18 Vrms L1-N @ 60Hz																			
10 Vrms L1-L2 @ 60Hz	31 Vrms L1-L2 @ 60Hz																			
Risoluzione di misura.	0.1Hz ± 50ppm, 35ppm/C tipico.																			
Ingressi digitali 01-08.																				
	8 ingressi digitali opto isolati con comune alimentazione collegata internamente al morsetto di alimentazione positivo del dispositivo JC (2) +Vbatt. Attivi quando l'ingresso è portato a negativo di alimentazione GND. Quando sono aperti, la tensione sui morsetti di ingresso è uguale a +Vbatt.																			
Soglia di attivazione/ disattivazione.	2,5VDC.																			
Corrente tipica a contatto chiuso.	5,3mA @ +Vbatt= 13.5Vdc 11,5mA @ +Vbatt= 27Vdc																			
Ritardo del segnale di ingresso.	Impostabile da parametro per ogni singolo ingresso.																			
Ingressi digitali 09-18.																				
	Due gruppi di 5 ingressi digitali opto isolati con due separati comuni di alimentazioni e collegabili a GND (quindi ingressi attivi a +Vbatt) o a +Vbatt (quindi ingressi attivi a GND). Due selettori (S2 e S3) devono essere impostati per configurare i due gruppi di ingressi come comune positivo (Common Plus) o comune negativo (common Negative).																			

Soglia di attivazione/ disattivazione.	2,5VDC.
Corrente tipica a contatto chiuso.	5,3mA @ Vbatt= 13.5Vdc 11,5mA @ Vbatt= 27Vdc
Ritardo del segnale di ingresso.	Impostabile da parametro per ogni singolo ingresso.
Uscite digitali 01-04.	
Tipo di uscita.	P uscite statiche indipendenti a positivo di batteria. La corrente in uscita è fornita tramite il morsetto di alimentazione positivo del dispositivo (JC-2 +Vbatt). Tutte le uscite a relè sono configurabili autonomamente da parametro.
Portata nominale.	Massimo 500mAdc@32Vdc continuativi per ogni uscita.
Resistenza uscita (stato ON).	Max 350mΩ.
Corrente Leakage (stato OFF).	Max 5uA@32Vdc.
Protezioni.	Limitazione corrente interna a circa 4° max. su transistori >150us Protezione termica, cortocircuito, sovratensione e polarità inversa. Utilizzare diodi di soppressione su tutti i relè esterni e altri carichi induttivi
Uscite digitali 05-13.	
Tipo di uscita.	9 uscite statiche indipendenti a negativo di batteria. La corrente in uscita è fornita tramite il morsetto di alimentazione negativo del dispositivo (JC-1 GND). Tutte le uscite a relè sono configurabili autonomamente da parametro.
Portata nominale.	Max. 280mAdc @ 32Vdc continuativi per ogni uscita. Corrente massima complessiva per tutte le uscite attivate di 2° @ 50°C.
Resistenza uscita (stato ON).	Max 500mΩ.
Corrente Leakage (stato OFF).	Max 1uA@32Vdc.
Protezioni.	Limitazione corrente interna a circa 2,2° tipico. Protezione termica, cortocircuito, sovratensione con Auto Restart. Protezione polarità inversa. Utilizzare diodi di soppressione su tutti i relè esterni e altri carichi induttivi
Uscita digitale 14 – Uscita Hardware Watch-Dog.	
Tipo di uscita.	1 uscita statica a negativo di batteria. La corrente in uscita è fornita tramite il morsetto di alimentazione negativo del dispositivo (JC-1 GND). Se abilitata tramite il selettore S4 l'uscita è collegata ad un sistema di watch-dog hardware indipendente. Se il watch-dog è abilitato (S4=ON) ed il dispositivo funziona correttamente l'uscita è a lavoro. Se il dispositivo si blocca e/o non rinfresca il circuito watch-dog per un tempo superiore a 5 secondi l'uscita cade. Se il dispositivo viene spento l'uscita cade immediatamente. Se il watch-dog è disabilitato (S4=OFF) lo stato dell'uscita dipende dalla sua programmazione.

Portata nominale.	Max. 280mA _{dc} @ 32V _{dc} continuativi. Corrente massima complessiva per tutte le uscite attivate di 2° @ 50°C.
Resistenza uscita (stato ON).	Max 500mΩ.
Corrente Leakage (stato OFF).	Max 1uA@32V _{dc} .
Protezioni.	Limitazione corrente interna a circa 2,2° tipico. Protezione termica, cortocircuito, sovratensione con Auto Restart. Protezione polarità inversa. Utilizzare diodi di soppressione su tutti i relè esterni e altri carichi induttivi.
Uscite digitali 15 e 16.	
Tipo di uscita.	2 relè con contatto NO e un solo terminale comune positivo. Il terminale comune positivo svolge anche la funzione di ingresso per lo stop di emergenza. La misura della tensione all'ingresso comune è visualizzata alla pagina S.15 del display (EM-S). Tutte le uscite sono riconfigurabili autonomamente da parametro.
Portata nominale.	Max. 3° @ 30V _{dc} continuativi per ogni uscita.
Protezioni.	Fusibile auto ripristinante e diodi di protezione da sovracorrenti di apertura integrati.
Uscite digitali 17 e 18.	
Tipo di uscita.	2 relè con contatto puliti in scambio per il comando dei teleruttori. Tutte le uscite sono riconfigurabili autonomamente da parametro.
Portata nominale.	Max. 10° @250V _{ac} .
Ingressi analogici 01-02.	
Tipo di ingresso.	2 ingressi analogici differenziali 0...10V _{dc} . Entrambi gli ingressi offrono la possibilità di misura differenziale per compensare differenze dei negativi di misura rispetto al negativo della scheda GND. È presente una uscita regolata e protetta a 5V _{dc} (JU-1) e un morsetto a GND interno (JU-2) utilizzabili come riferimento per potenziometri esterni sui due ingressi analogici.
Range di misura.	0 – 10V _{dc} .
Range di compensazione.	Da -10V _{dc} a +6V _{dc} .
Impedenza di ingresso.	> 470kΩ.
Frequenza campionamento.	10kHz.
Risoluzione.	12 bit.
Accuratezza di misura.	<0,4% F.S.
Ingressi Analogici 03-07	
Tipo di ingresso.	P ingressi analogici programmabili. Configurabili come ingressi tensione, corrente (con resistenza esterna) e digitale.
Ingressi tensione.	Range di misura: 0 – 10V _{dc} con errore < 0,2%. Impedenza ingresso: >470kΩ.
Ingresso corrente.	Range di misura: 0 – 20mA con resistenza esterna da 500Ω.

Frequenza campionamento.	10kHz.
Risoluzione.	12 bit.
Uscite analogiche 01-02.	
Tipo di uscite.	2 uscite in tensione $\pm 10\text{Vdc}$ galvanicamente isolate. Ogni uscita ha integrato un trimmer per ridurre la tensione massima di uscita preservando la risoluzione del segnale.
Range di regolazione.	Da $\pm 1\text{Vdc}$ a $\pm 10\text{Vdc}$.
Risoluzione.	16 bit.
Minima impedenza di carico.	$> 10\text{ k}\Omega$.
Tensione nominale isolamento.	560Vdc max. di lavoro. 3KVdc su transitorio $< 60\text{s}$.
Resistenza di isolamento.	$> 1000\text{M}\Omega @ 500\text{Vdc}$.
Interfaccia di comunicazione Rs232.	
Tipo interfaccia.	1 porta seriale Rs232 standard TIA/EIA non isolata su connettore DB 9 poli maschio tipo CANON.
Segnali elettrici.	TX, RX, DTR, DSR, RTS, GND.
Impostazioni.	Baud rate selezionabile da parametro: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600* , 19200, 38400, 57600, 115200 bps. Parità: Nessuna* , Pari, Dispari. Stop bit: 1*,2 . * Settaggi di default.
Modo di trasmissione.	Modbus RTU Slave* , Modem AT. * Settaggi di default.
Distanza massima	La massima lunghezza del cavo dipende dalla sua capacità, induttanza e schermatura. 15m (50ft) @ 9600bps 10m (33ft) @ 19200bps 7,5m (25ft) @ 38400bps 5,0m (16ft) @ 57600bps 2.5m (8ft) @ 115200bps
Interfaccia di comunicazione RS485.	
Tipo interfaccia.	1 porta seriale Rs485 standard TIA/EIA con isolamento galvanico. Resistenza di terminazione collegabile con switch S5.
Segnali elettrici.	DATA+ (A), DATA- (B).
Impostazioni.	Baud rate selezionabile da parametro: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600* , 19200, 38400, 57600, 115200 bps. Parità: Nessuna* , Pari, Dispari. Stop bit: 1*,2 . * Settaggi di default.
Modo di trasmissione.	Modbus RTU Slave* . * Settaggi di default.
Tensione isolamento.	560Vdc max. di lavoro. 1KVdc su transitorio $< 60\text{s}$.
Interfaccia di comunicazione USB 2.0.	

Tipo Interfaccia.	1 porta seriale USB2.0 non isolata utilizzabile in modalità Function o in modalità Host. Selezione della modalità di funzionamento tramite dip switch SW5. La porta USB non può essere utilizzata in contemporanea come Function e Host.
Modalità Function.	Connessione con PC tramite Driver Mecc Alte. Connettore USB tipo B. Modo di trasmissione: Modbus RTU Slave.
Modalità Host.	Gestione Pen Driver. Connettore USB tipo A. Massima corrente erogabile 350mA@5Vdc con protezione automatica sovraccarico. Ad oggi la funzionalità HOST non è supportata.
Distanza massima.	6m (20 feet).
Interfaccia di comunicazione CAN bus.	
Tipo Interfaccia.	2 porte CAN bus con isolamento galvanico. Resistenze di terminazione collegabili con switch S1 e S6.
CAN bus0.	Connessione CAN bus con protocollo proprietario Mecc Alte per la comunicazione con i moduli di espansione I/O.
CAN bus1.	Connessione CAN bus con protocollo proprietario Mecc Alte PMCBus per la comunicazione con altre schede di controllo Mecc Alte.
Impedenza nominale.	120Ω.
Tensione isolamento.	560Vdc max. di lavoro 1KVdc su transitorio < 60s.
Interfaccia di comunicazione Ethernet.	
Tipo Interfaccia.	1 interfaccia Ethernet 10/100Mbps full-duplex 10T/100Tx Auto. HP Auto-Mdix support. Compliant IEE802.3/802.3u (Fast Ethernet). Compliant ISO802-3/IEEE802.3 (10BASE-T).
Tensione isolamento.	1500VRMS.
Interfaccia di comunicazione HMI (opzionale).	
Tipo Interfaccia.	1 porte seriale RS485/422 non isolata per il collegamento tra dispositivo SCM (System Control Module) ed il pannello HMI (Human Machine Interface).
Impedenza nominale.	120Ω.
Display.	
Tipo display.	TFT 4,3" a colori retroilluminato a led bianchi.
Risoluzione.	480 x 272.
Dimensione pixel.	0,066 x 0,198 mm.
Dimensioni area visiva.	95 x 54 mm.
Condizioni ambientali.	
Temperatura di funzionamento.	Da -25°C a +60°C.
Temperatura di stoccaggio.	Da -30°C a +80°C.

Umidità	IEC 60068-2-30 Db Damp Heat Cyclic 20/55°C @ 95% RH 48 Hours IEC 60068-2-78 Cab Damp Heat steady state 40°C @ 93% RH 48 Hours
Contenitore.	
Materiale.	Nylon66 + 30% fibra di vetro.
Dimensioni.	247(L) x 187(H) x 70(P) mm.
Peso.	1100g.
Grado di protezione.	IP65 con guarnizione x il frontale quadro. IP20 per l'interno quadro.

3.1 Accuratezza delle funzioni di protezioni

3.1.1 Termini e definizioni

G

Il valore misurato della grandezza caratteristica.

T_d

Il tempo di intervento teorico (in secondi)

k, c, α

Le costanti delle curve tempo/grandezza

Soglia di intervento (Start or Pickup value)

G_s

Il valore di riferimento utilizzato come riferimento per la definizione della curva teorica del tempo rispetto alla quantità caratteristica.

Tempo di avvio (Start or Pickup time)

Durata dell'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante in cui viene modificata la quantità caratteristica del relè di misura in condizione di reset, alle condizioni specificate, e l'istante in cui si attiva il segnale di avvio di start o pickup.

Tempo di intervento (Operate or trip time)

t_g

Durata dell'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante in cui viene modificata la quantità caratteristica di un relè di misura in condizione di reset, in determinate condizioni, e l'istante in cui il relè interviene (trip).

Tempo di disattivazione (Disengaging time)

Durata dell'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante in cui si modifica il valore della quantità di energia in ingresso che provoca il disinserimento del relè e l'istante in cui si disinserisce.

Tempo di ripristino (Reset time)

Durata dell'intervallo di tempo che intercorre tra l'istante in cui viene modificata la quantità caratteristica di un relè di misura in condizione di funzionamento, in condizioni specificate, e l'istante in cui il relè si resetta.

Tempo di inerzia (Overshoot time)

La differenza tra il tempo di funzionamento del relè al valore specificato della quantità di tensione in ingresso e la durata massima del valore della quantità di tensione in ingresso che, se improvvisamente ridotto (per il relè di sovratensione) /aumentato (per il relè di sottotensione) ad un valore specificato sotto (per il relè di sovratensione) /sopra (per il relè di sottotensione) il valore di impostazione, non è sufficiente a causare il funzionamento.

Rapporto di ripristino (Reset ratio)

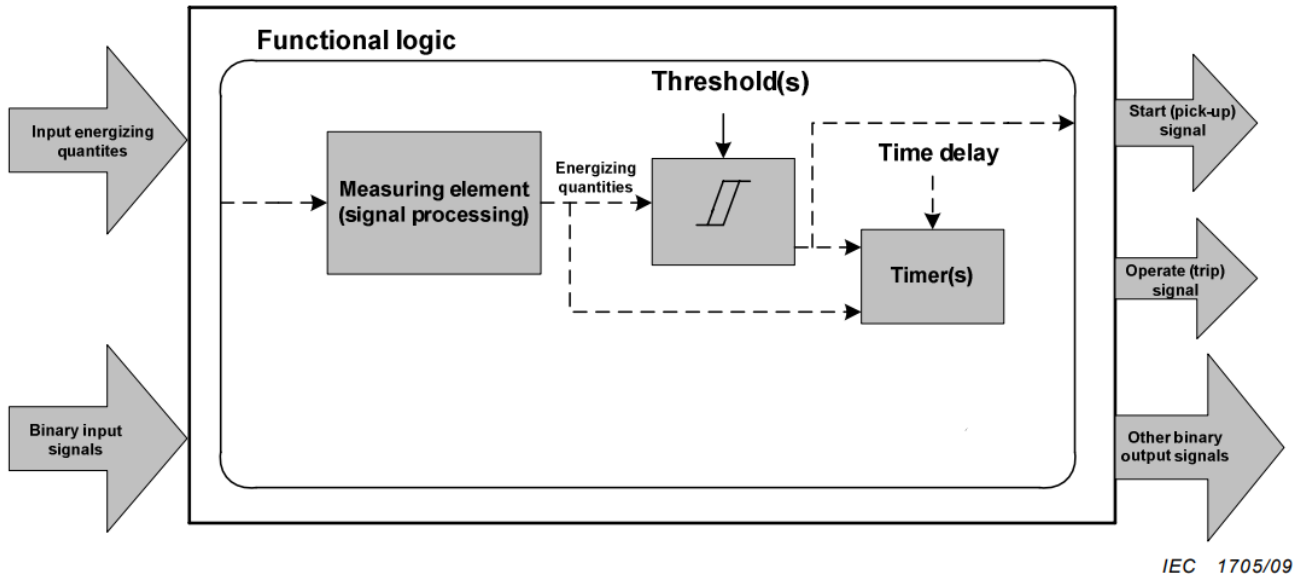
Rapporto tra il punto in cui il relè cessa di partire (il segnale di avvio cambia da ON a OFF) e l'effettivo valore di partenza dell'elemento.

Soglia di funzionamento a tempo indipendente (Threshold of independent time operation)

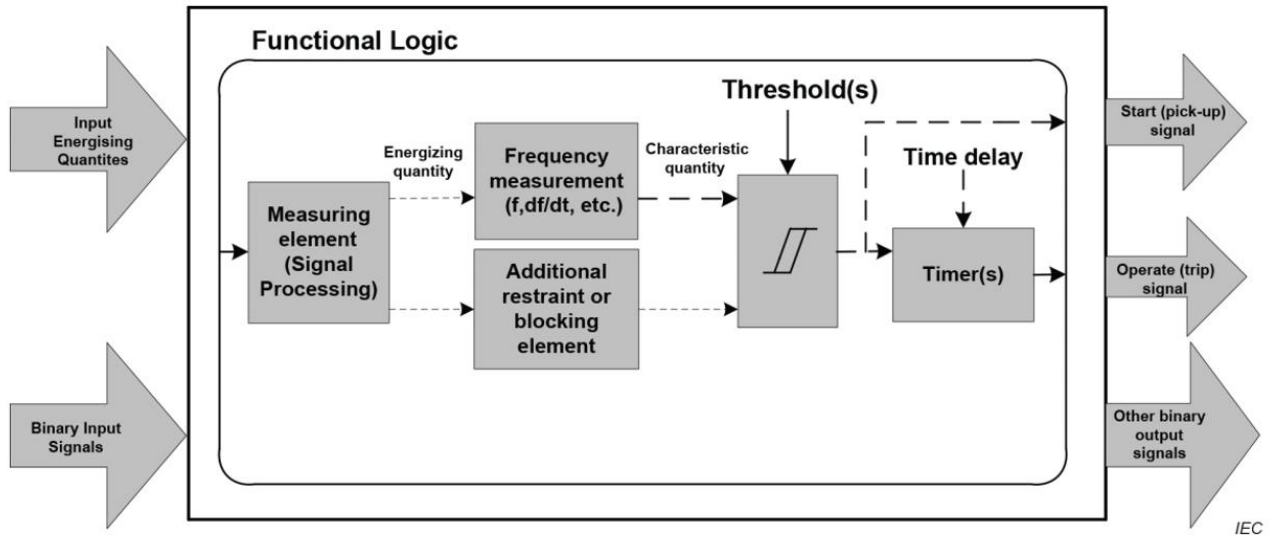
Il valore della quantità caratteristica alla quale il tempo di funzionamento del relè passa dal funzionamento a tempo dipendente al funzionamento a tempo indipendente.

3.1.2 Schema a blocchi semplificato delle funzioni di protezione

Protezioni tensione /corrente



Protezioni frequenza



3.1.3 Accuratezza degli elementi di protezione

3.1.3.1 Protezioni generatore/bus

Generatore/Bus – protezione di massima corrente istantanea (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 50)					
Parametro			Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 Soglie)			5% ... 500% x I _n		Step 1
Tempo di intervento (t _d) (2 Soglie)			0,1...300 sec		Step 0,1
Caratteristica			Valore		
Precisione della soglia di intervento	In funzione della frequenza della tensione misurata: F _n ±2Hz	Con soglia di corrente nel range 5...200% × I _n	±1,0% del valore impostato o ±0,002 × I _n		
		Con soglia di corrente nel range 200...500% × I _n	±2,0% del valore impostato o ±0,004 × I _n		
Tempo di avvio ¹⁾			Minimo	Medio	Massimo
	Valore corrente prima del guasto nel range 0... 25% × I _n		24 ms	73 ms	120 ms
	Valore corrente prima del guasto nel range 25...500% × I _n		27 ms	45 ms	50 ms
Tempo di ripristino			< 100 ms		
Rapporto di ripristino			Tipico 0,96 %		
Tempo di disattivazione			Tipico 76 ms		
Precisione del tempo di intervento (td) con curva a tempo indipendente			±1,5% del valore impostato o ±100 ms ¹⁾		
Formula per il tempo di intervento			t _G = t _d quando G > G _s		
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale					

Generatore/Bus – Protezione di massima corrente tempo dipendente (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 51)				
Parametro		Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 Soglie)		50% ... 130% x I _n	Step 1	
Tempo di intervento (t _d) (2 Soglie)		1...60 sec	Step 0,1	
Caratteristica		Valore		
Precisione della soglia di intervento	In funzione della frequenza della tensione misurata: F _n ±2Hz	±1,0% del valore impostato o ±0,002 × I _n		
Tempo di avvio 1		Minimo	Medio	Massimo
	Valore corrente prima del guasto nel range 0... 25% × I _n	24 ms	73 ms	120 ms
	Valore corrente prima del guasto nel range 25...130% × I _n	20 ms	23 ms	45 ms
Tempo di ripristino		< 100 ms		
Rapporto di ripristino		Tipico 0,96 %		
Tempo di disattivazione		Tipico 75 ms		
Precisione del tempo di intervento (t _d) con curva a tempo inverso (caratteristica di tempo dipendente)		±1,5% del valore impostato o ±80 ms 1)		
Formula per il tempo di intervento (Mecc Alte – Extramely inverse curve)	Tempo di intervento impostato (t _d) Soglia di intervento impostata (G _s) c=0, k=1, α=2	$t_g = t_d \frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^{\alpha} - 1} + c$		
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale				

Generatore/Bus – Protezione da sovraccorrente dipendente dalla tensione (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 51V)				
Parametro		Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 Soglie)		50% ... 130% x I _n	Step 1	
Tempo di intervento (t _d) (2 Soglie)		1...60 sec	Step 0,1	
Caratteristica		Valore		
Precisione della soglia di intervento	In funzione della frequenza della tensione misurata: F _n ±2Hz	±1,0% del valore impostato o ±0,002 × I _n		
Tempo di avvio 1		Minimo	Medio	Massimo
	Valore corrente prima del guasto nel range 0 – 25% × I _n	24 ms	73 ms	120 ms

	Valore corrente prima del guasto nel range 25...130% × I _n	20 ms	23 ms	45 ms
Tempo di ripristino		< 100 ms		
Rapporto di ripristino		Tipico 0,96 %		
Tempo di disattivazione		Tipico 75 ms		
Precisione del tempo di intervento (t _d) con curva a tempo inverso (caratteristica di tempo dipendente)		±1,5% del valore impostato o ±80 ms ¹⁾		
Formula per il tempo di intervento (MECC ALTE – Extrremely inverse curve)	Tempo di intervento impostato (t _d) Soglia di intervento impostata (G _s) c=0, k=1, α=2	$t_g = t_d \frac{k}{\left(\frac{G}{G_s}\right)^{\alpha} - 1} + c$		
Valori costanti per le caratteristiche di tensione retrattile		k ₁ =20% k ₂ =20% k ₃ =80% k ₄ =100%		
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale				

3.1.3.2 Protezioni di Rete

Rete – Protezione di minima tensione (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 27)				
Parametro		Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 soglie)		25% ... 100% x V _n	Step 0,1	
Tempo di intervento (t _d)	Soglia 1	0,04...300 sec	Step 0,1	
	Soglia 2	0,1...300 sec	Step 0,01	
Caratteristica		Valore		
Precisione della soglia di intervento	In funzione della frequenza della tensione misurata: F _n ±2Hz	±0,5% del valore impostato o ±0,002 × V _n		
Tempo di avvio 1)	Vguasto = 0,8 × valore di intervento impostato	Minimo	Medio	Massimo
		22 ms	36 ms	55 ms
Tempo di ripristino		< 800 ms		
Rapporto di ripristino		In funzione della isteresi relativa impostata		
Precisione del tempo di intervento (t _d) con curva a tempo indipendente		±1% del valore impostato o ± 35 ms 1)		
Precisione tempo di inerzia		±20 ms 1)		
Formula per il tempo di intervento (curva a tempo indipendente)		t _G = t _d quando G < G _s		
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale				

Rete – Protezione di massima tensione (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 27)				
Parametro		Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 soglie)		60% ... 150% x V _n		Step 0,1
Tempo di intervento (t _d)	Soglia 1	0,04...300 sec		Step 0,1
	Soglia 2	0,1...300 sec		Step 0,01
Caratteristica		Valore		
Precisione della soglia di intervento	In funzione della frequenza della tensione misurata: F _n ±2Hz		±0,5% del valore impostato o ±0,002 × V _n	
Tempo di avvio 1)	Vguasto = 0,8 × valore di intervento impostato	Minimo	Medio	Massimo
		10 ms	30 ms	50 ms
Tempo di ripristino		< 800 ms		
Rapporto di ripristino		In funzione della isteresi relativa impostata		
Precisione del tempo di intervento (t _d) con curva a tempo indipendente		±1% del valore impostato o ± 30 ms 1)		
Formula per il tempo di intervento (curva a tempo indipendente)		t _G = t _d quando G < G _s		
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale				

Rete – Protezione di minima e massima frequenza (IEEE/ANSI C37.2 – Function Number 81U/81°)				
Parametro		Valore (range)		
Soglia di intervento (G _s) (2 soglie)		80% ... 120% x F _n	Step 0,1	
Tempo di intervento (t _d)	Soglia 1	0,04...60 sec	Step 0,01	
	Soglia 2	0,1...60 sec	Step 0,1	
Caratteristica		Valore		
Precisione della soglia di intervento		±50 mHz		
Tempo di avvio 1)		Minimo	Medio	Massimo
		10 ms	23 ms	45 ms

Tempo di ripristino		< 160 ms
Rapporto di ripristino		In funzione della isteresi relativa impostata
Precisione del tempo di intervento (t_d) con curva a tempo indipendente		$\pm 0,1\%$ del valore impostato o ± 35 ms ¹⁾
Formula per il tempo di intervento	Minima frequenza	$t_G = t_d$ quando $G < G_s$
	Massima frequenza	$t_G = t_d$ quando $G > G_s$
1) Include il ritardo del contatto di uscita del segnale		

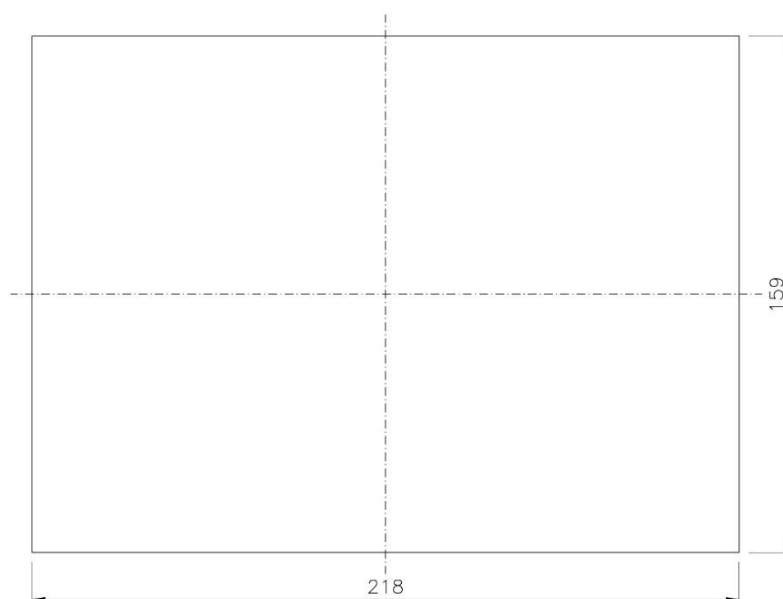
3.2 Risoluzione di misura

Tensioni di rete e della barra dei generatori.	1Vrms.
Correnti.	Min. 0.1° (dipende dal rapporto T.A.).
Frequenze di rete e della barra dei generatori.	0.1Hz ± 50 ppm, 35ppm/C tipico.
Potenze.	Min. 0.1 kW/kVA/kvar (dipende dal rapporto T.A.).
Fattori di potenza.	0.01.
Energie.	1 kWh/kvarh.

4 Installazione

4.1 Montaggio

Il dispositivo deve essere montato in modo permanente su un pannello o un quadro elettrico. La parte posteriore del dispositivo deve essere accessibile solo tramite l'utilizzo di chiavi o attrezzi e solo da personale autorizzato a compiere operazioni di manutenzione. Il dispositivo deve essere montato in modo che non possa essere asportato senza l'utilizzo di attrezzi.



Le dimensioni della cava per il fissaggio sono 218x159mm. Il montaggio avviene tramite quattro ganci con viti di serraggio: posizionato il dispositivo nella cava, inserire i ganci nelle fessure sui lati e avvitare le viti. Prestare attenzione a non stringere eccessivamente le viti per non danneggiare le fessure di aggancio sull'involucro del dispositivo.



4.2 Cablaggio

A causa delle elevate tensioni connesse ai circuiti di misura della scheda, tutte le parti conduttive del quadro elettrico devono obbligatoriamente essere collegate alla terra di protezione attraverso connessioni permanenti.

L'installazione di una protezione di sovracorrente è richiesta per ogni singola fase degli ingressi di tensione di rete e della barra dei generatori. Possono essere utilizzati convenientemente fusibili da 1°.

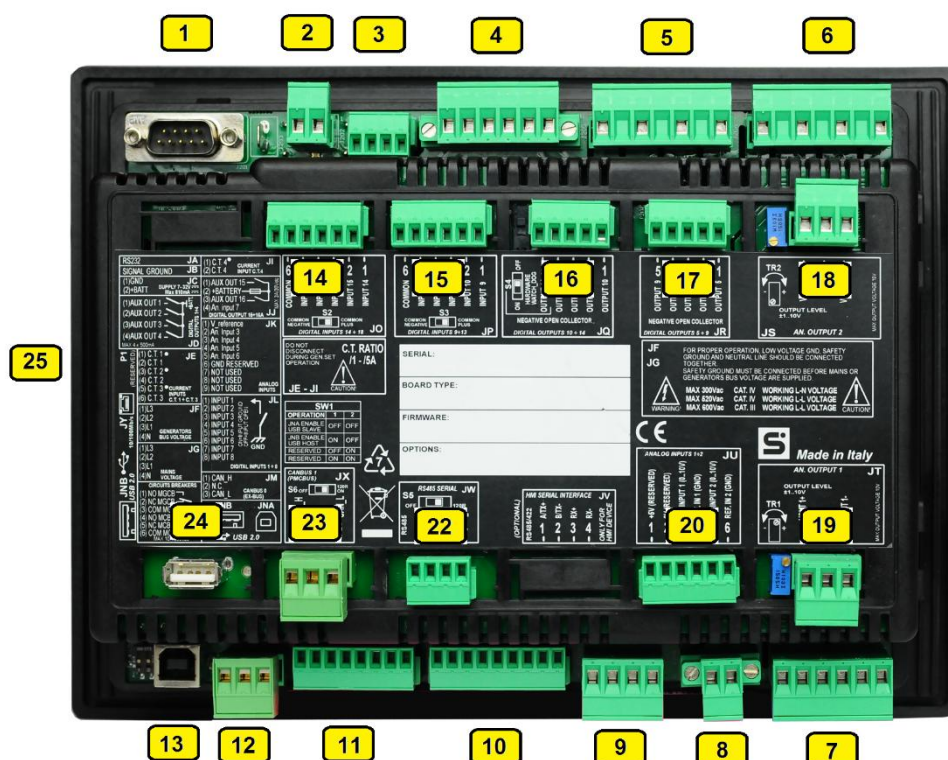
La sezione del conduttore della terra di protezione del quadro elettrico deve essere almeno uguale alla sezione dei fili utilizzati per cablare la tensione di rete o dei generatori al quadro. Essa deve essere inoltre conforme al valore limite della protezione di sovracorrente utilizzata.

Per applicazioni in CAT.IV, la tensione massima fase-neutro ammessa è di 300Vac, mentre quella fase-fase è di 520 Vac. La tensione massima rispetto alla terra di protezione è di 300 Vac.

Per applicazioni in CAT.III, la tensione massima fase-neutro ammessa è di 345Vac, mentre quella fase-fase è di 600 Vac. La tensione massima rispetto alla terra di protezione è di 600 Vac.

Il dispositivo può operare in CAT.IV o CAT.III solo se il negativo di alimentazione del dispositivo e il neutro della rete e della barra dei generatori sono collegati alla terra di protezione.

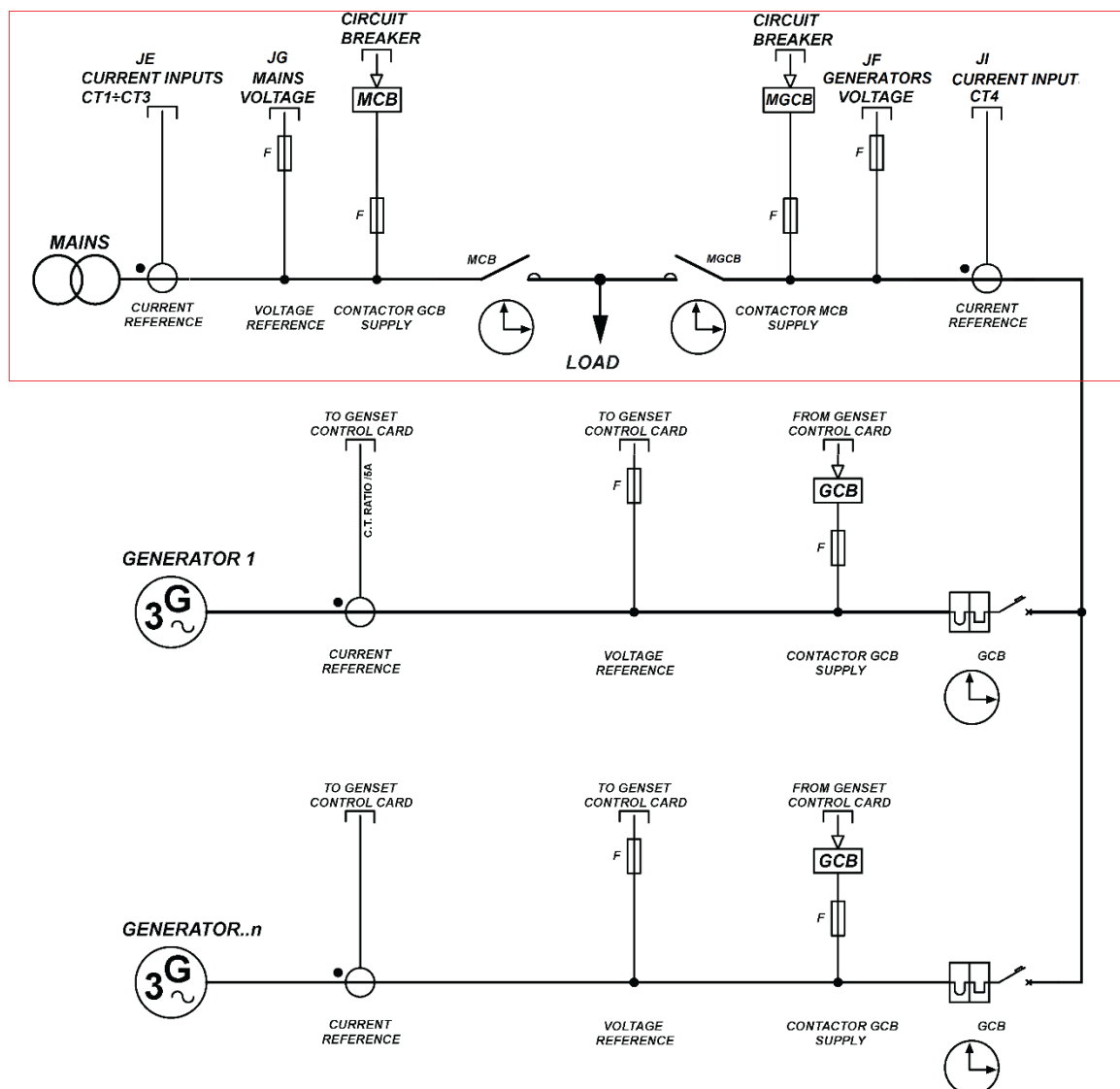
5 Collegamenti e configurazione IN/OUT



N.	NOME	DESCRIZIONE	CONNETTORE
1	JA	Interfaccia comunicazione Rs232.	9 Poli Maschio Canon.
2	JC+JB	Alimentazione + terra funzionale.	2 poli x 2,5mm ² terminale a vite + faston.
3	JD	Uscite digitali 1-4.	4 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
4	JE	Ingresso correnti 1-3.	6 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
5	JF	Tensioni barra dei generatori.	4 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
6	JG	Tensioni rete.	4 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
7	JH	Uscite digitali 17-18.	6 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
8	JI	Ingresso corrente ausiliaria.	2 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
9	JJ	Uscite digitali 15-16.	4 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
		Ingresso analogico 7.	
10	JK	Ingressi analogici 3-6.	9 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
11	JL	Ingressi digitali 1-8.	8 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
12	JM	CAN bus per moduli di espansione I/O.	3 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
13	JNA	Interfaccia USB 2.0 Function.	USB – B.
14	JO	Ingressi digitali 14-18.	6 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
15	JP	Ingressi digitali 9-13.	6 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
16	JQ	Uscite digitali 10-14.	5 poli x 1,5mm ² terminale a vite.

17	JR	Uscite digitali 5-9.	5 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
18	JS	Uscita analogica 2.	3 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
19	JT	Uscita analogica 1.	3 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
20	JU	Ingressi analogici 1-2.	6 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
22	JW	Interfaccia comunicazione RS485.	4 poli x 1,5mm ² terminale a vite.
23	JX	Interfaccia PCMBUS per funzioni di parallelo.	3 poli x 2,5mm ² terminale a vite.
24	JNB	Interfaccia USB 2.0 Host.	USB – A.
25	JT	Interfaccia Ethernet.	RJ45.

5.1 Schema di principio

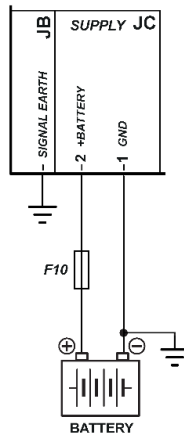


5.2 Terra funzionale (JB)

La connessione alla terra funzionale **JB** è obbligatoria per garantire il corretto funzionamento del dispositivo e ai fini del rispetto della Direttiva EU sulla Compatibilità Elettromagnetica.

La connessione è funzionale e non di protezione; la sezione del filo può pertanto essere più piccola. Connettere l'altra estremità del cavo ad una vite metallica del quadro elettrico (che deve essere a terra) nelle vicinanze di **JB** o a una linea di terra, usando in ogni caso la minor lunghezza di cavo possibile.

5.3 Alimentazione dispositivo (JC)



Il connettore **JC** è il connettore d'alimentazione: collegare una sorgente continua (di norma la batteria di avviamento dei motori), al terminale **1-GND** (negativo) ed al terminale **2-+BATT** (positivo).

Il terminale negativo **1-GND** è il riferimento e il ritorno comune degli ingressi digitali, delle uscite e delle misure di tensione e di corrente. **Deve essere collegato alla terra di protezione**. Sistemi che necessitano di isolamento tra negativo batteria e terra di protezione sono comunque impiegabili ma possono generare problemi funzionamento e potrebbero richiedere particolari accorgimenti, come ad esempio l'impiego di trasformatori voltmetrici di isolamento per le misure di tensione di rete e della barra dei generatori.

Sebbene il dispositivo sia protetto da un fusibile interno auto ripristinante, è raccomandato l'impiego di un fusibile a protezione della linea positiva **2-+BATT** di alimentazione. **Attraverso l'ingresso positivo 2-+BATT scorre tutta la corrente erogata dalle uscite statiche JD e pertanto occorre prestare attenzione al dimensionamento del fusibile.**

All'accensione, il dispositivo riconosce automaticamente se la tensione nominale di alimentazione è 12 o 24V, per la gestione delle logiche e degli allarmi correlati. Il riconoscimento viene inoltre eseguito ogni volta che ci si porta nella modalità **OFF/RESET**.

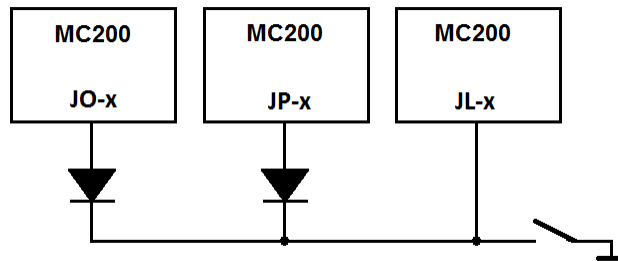
NB: in fase di installazione, collegare i positivi delle tensioni di alimentazione come ultima operazione, dopo avere aperto tutti i fusibili disponibili nel quadro.

5.4 Ingressi digitali 1-18 (JL, JP, JO)

La scheda è fornita di serie con 18 ingressi digitali opto isolati completamente configurabili.

Oltre a questi 18 ingressi è possibile utilizzare come ingressi digitali anche gli ingressi analogici **JK** e **JU**, se non utilizzati come ingressi di misura (vedere par. 5.6) e, con modalità diverse, anche il morsetto **JJ-4** (vedere par. 5.6.3).

È possibile condividere uno stesso segnale di comando di un ingresso con più dispositivi differenti (ad esempio un unico segnale che va a tre MC200). Se si usano gli ingressi dei connettori **JO** o **JP** (con comune positivo) è necessario separarli con diodi come nella figura qui sotto. Questo per evitare l'attivazione errata dell'ingresso quando uno dei dispositivi viene spento. Se si usano gli ingressi del connettore **JL** il diodo può essere omesso poiché già previsto internamente.

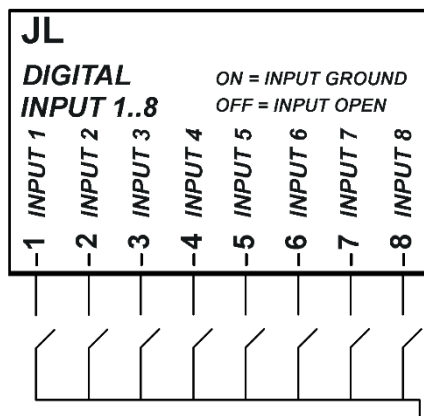


È anche possibile aumentare il numero di ingressi digitali aggiungendo fino a due moduli DITEL 16 IN opzionali (collegati via CAN bus) per un totale di altri 32 ingressi digitali (vedere par.5.8).

Sono inoltre disponibili 16 ingressi digitali “virtuali”, non realmente esistenti sulla scheda o sulle espansioni, ma ottenuti come risultato della combinazione logica di ingressi fisici o virtuali, uscite, allarmi o stati logici mediante opportuna programmazione via BoardPrg4 o tramite programma PLC. Gli ingressi virtuali sono configurabili come funzionalità e impiegabili allo stesso modo degli ingressi fisici; vedere par 5.4.4.

Lo stato degli ingressi digitali, virtuali e disponibili tramite i moduli DITEL è visualizzato alle pagine S.11 e S.12 (0=ingresso non attivo, 1=ingresso attivo).

5.4.1 JL – Ingressi digitali 1-8



Sono un gruppo di 8 ingressi digitali opto isolati con terminale comune collegato internamente al morsetto di alimentazione positivo del dispositivo +Vbatt. È possibile attivare gli ingressi collegandoli al negativo della batteria (GND). Quando lasciato flottante l'ingresso si porta a +Vbatt. Evitare situazioni in cui si possono presentare livelli di tensione intermedi o non definiti.

Questi ingressi hanno già internamente in serie un diodo che permette di collegarli direttamente tra di loro.

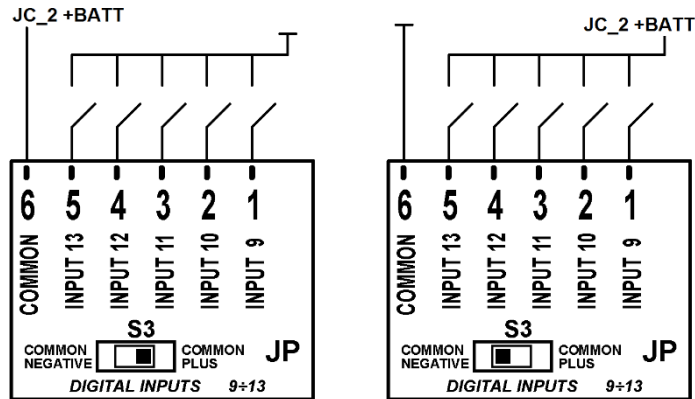
Gli ingressi sono completamente configurabili (vedere par. 5.4.5).

Di default le funzioni degli ingressi JL sulla scheda MC200 sono le seguenti:

Terminale	Ingresso digitale	Funzione di default
JL-1	01	DIF.3003 – “Stato interruttore MCB”.
JL-2	02	DIF.3002 – “Stato interruttore MCB”.
JL-3	03	DIF.0000 – “Non usato”.
JL-4	04	DIF.2702 – “Abilita la funzione del carico”.
JL-5	05	DIF.0000 – “Non usato”.
JL-6	06	DIF.0000 – “Non usato”.

Terminale	Ingresso digitale	Funzione di default
JL-7	07	DIF.0000 – “Non usato”.
JL-8	08	DIF.0000 – “Non usato”.

5.4.2 JP – Ingressi digitali 9-13



Sono un gruppo di cinque ingressi digitali opto isolati con comune disponibile su morsetto. È possibile attivare gli ingressi collegando il terminale al negativo della batteria: in questo caso il terminale comune **JP-6** deve essere collegato al positivo della batteria ed il selettore **S3** deve essere impostato su common positive.

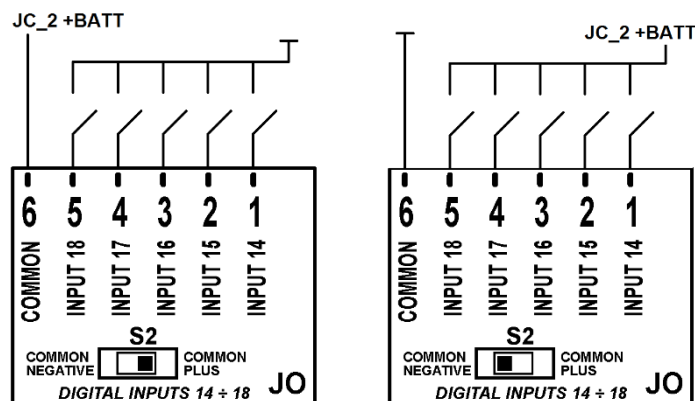
In alternativa è possibile attivare gli ingressi collegandoli al positivo della batteria: in questo caso il terminale comune **JP-6** deve essere collegato al negativo della batteria ed il selettore **S3** deve essere impostato su common negative.

I cinque ingressi sono completamente configurabili (vedere par. 5.4.5).

Di default le funzioni degli ingressi JP sulla scheda MC200 sono le seguenti:

Terminale	Ingresso digitale	Funzione di default
JP-1	09	DIF.0000 – “Non usato”.
JP-2	10	DIF.0000 – “Non usato”.
JP-3	11	DIF.0000 – “Non usato”.
JP-4	12	DIF.0000 – “Non usato”.
JP-5	13	DIF.0000 – “Non usato”.
JP-6	-	Terminale di ingresso comune positivo o negativo

5.4.3 JO – Ingressi digitali 14-18



Sono un gruppo di cinque ingressi digitali opto isolati con comune disponibile su morsetto. È possibile attivare gli ingressi collegando il terminale al negativo della batteria: in questo caso il terminale comune **JO-6** deve essere collegato al positivo della batteria ed il selettore **S2** deve essere impostato su common positive.

In alternativa è possibile attivare gli ingressi collegandoli al positivo della batteria: in questo caso il terminale comune **JO-6** deve essere collegato al negativo della batteria ed il selettore **S2** deve essere impostato su common negative.

I cinque ingressi sono completamente configurabili (vedere par.5.4.5).

Di default le funzioni degli ingressi JO sulla scheda MC200 sono le seguenti:

Terminale	Ingresso digitale	Funzione di default
JO-1	14	DIF.0000 – “Non usato”.
JO-2	15	DIF.0000 – “Non usato”.
JO-3	16	DIF.0000 – “Non usato”.
JO-4	17	DIF.0000 – “Non usato”.
JO-5	18	DIF.0000 – “Non usato”.
JO-6	-	Terminale di ingresso comune positivo o negativo

5.4.4 Ingressi digitali virtuali

La scheda, oltre ai 18 ingressi digitali fisici e ai 32 degli eventuali moduli DITEL, gestisce anche 16 ingressi digitali virtuali. Essi sono gestiti dalla scheda esattamente come se fossero degli ingressi fisici (senza alcuna limitazione), ma lo stato degli ingressi virtuali non è acquisito dall'hardware ma determinato via software. Ad ogni ingresso digitale virtuale, infatti, è possibile associare una logica AND/OR che ne determina lo stato (vedere par. 5.5.7) o ad una logica creata tramite il programma PLC.

Lo stato degli ingressi digitali virtuali è visualizzato alla pagina S.11 (0=ingresso non attivo, 1=ingresso attivo).

Esempio pratico di utilizzo di una logica AND/OR. Supponiamo di voler attivare un preallarme se la tensione di rete esce dalle soglie di tolleranza quando MGCB è chiuso. Utilizziamo l'ingresso digitale virtuale #1 (come esempio).

- Utilizzando il software BoardPrg4, associamo all'ingresso digitale virtuale #1 una logica AND/OR configurata come AND, con la seguente lista di condizioni:
 - ST.066 (“Stato MGCB”)
 - ST.017 (“Rete fuori tolleranza o assente”).
- L'ingresso digitale virtuale sarà quindi attivo quando MGCB è chiuso e la tensione di rete è fuori tolleranza.
- Impostiamo la funzione DIF.4001 (“Preallarme generico”) nel parametro P.2151.
- Impostiamo il ritardo desiderato (per esempio 0.5 s) nel parametro P.2152.
- Impostiamo il testo dell'allarme (per esempio “Preallarme tensione rete”) nel parametro P.2153.

5.4.5 Configurazione ingressi digitali

Gli ingressi digitali 9-18 (JO e JP) sono di default configurati come ingressi con common plus e quindi con stato di attivazione uguale agli ingressi digitali 1-8 (JL). Questo vuol dire che, tutti gli ingressi digitali sono considerati attivi quando il relativo terminale è collegato al negativo di alimentazione della scheda; sono considerati “non attivi” quando il relativo terminale non è collegato a nulla.

Lo stato logico dell'ingresso può essere invertito rispetto allo stato fisico selezionando la casella "Polarità invertita" nella pagina di configurazione dell'ingresso su BoardPrg4.

La casella appare solo se la funzione selezionata è diversa da DIF.0000 – "Non usato".

È anche possibile invertire lo stato logico (sempre singolarmente per ciascun ingresso), operando direttamente sulla scheda utilizzando i parametri:

Parametro	Ingressi
P.2000	01...16
P.2050	17...18
P.2100	Ingressi analogici usati come digitali
P.2200	DITEL #01
P.2250	DITEL #02

Tali parametri hanno un bit per ciascun ingresso:

- Un bit a zero significa che il relativo ingresso è considerato "attivo" quando il terminale è collegato al negativo di alimentazione della scheda.
- Un bit a uno significa che il relativo ingresso è considerato "attivo" quando il terminale non è collegato a nulla (diventerà "non attivo" quando si collega il terminale al negativo di alimentazione della scheda).

Per default tutti i bit sono a zero.

A ciascun ingresso (sia fisico che virtuale) sono associati tre parametri:

- Un parametro che ne configura la funzione (P.2001 per l'ingresso 1).
- Un parametro che configura un eventuale ritardo (P.2002 per l'ingresso 1).
- Un parametro che configura un eventuale messaggio da mostrare a display (P.2003 per l'ingresso 1).

Vedere il documento [1] per l'elenco dei parametri.

La gestione degli ingressi fisici e degli ingressi virtuali è identica tranne per il fatto che gli ingressi virtuali non possono essere invertiti.

Lo stato degli ingressi digitali, virtuali e delle espansioni DITEL è visualizzato alle pagine S.11 e S.12 (0=ingresso non attivo, 1=ingresso attivo).

I parametri che configurano il ritardo e il messaggio per un ingresso sono utilizzati dalla scheda solo per alcune funzioni degli ingressi. La tabella seguente evidenzia quando sono utilizzati.

NOTA: in BoardPrg4 le caselle per il ritardo e per il messaggio appaiono sempre anche se essi non sono utilizzati dalla scheda.

Gli identificativi delle funzioni degli ingressi che iniziano per 3xxx riguardano stati di funzionamento, quelli che iniziano per 4xxx attivano allarmi (blocchi, disattivazioni, preallarmi).

La seguente funzione, non legata direttamente alle sequenze di funzionamento della scheda, è selezionabili per qualunque ingresso digitale:

- DIF.0101 – "Usata dal PLC". È possibile utilizzare degli ingressi digitali della scheda solo per le logiche PLC, senza che la normale sequenza di funzionamento della scheda li debba utilizzare. In questi casi è possibile lasciare gli ingressi configurati con la funzione DIF.0000 ("Non usato"). C'è però il rischio di poter riutilizzare l'ingresso per altri scopi, visto che sembra essere libero: per questo motivo esiste la funzione DIF.0101 (per indicare che l'ingresso è utilizzato, anche se non direttamente dalla scheda)

Funzione ingresso xx.	Denominazione	Ritardo	Messaggio	Descrizione
DIF.0000	Non usato.			Ingresso non utilizzato.
DIF.0101	Usato dal PLC.			Ingresso utilizzato dalla logica del PLC interno
DIF.1001	Richiesta di chiusura MGCB.			Agisce solo in MAN, usato per comandare la chiusura manuale dell'interruttore. Se non esiste un ingresso configurato con la funzione DIF.1002, questo ingresso funziona in realtà come toggle: comanda la chiusura dell'interruttore quando è aperto, comanda l'apertura quando è chiuso. La scheda comanda la chiusura quando l'ingresso diventa attivo.
DIF.1002	Richiesta di apertura MGCB.			Agisce solo in MAN, usato per comandare l'apertura manuale dell'interruttore. La scheda comanda la apertura quando l'ingresso diventa attivo.
DIF.1003	MGCB comandato esternamente.			Indica alla scheda che temporaneamente l'interruttore verrà comandato da logiche esterne: la scheda prenderà atto della situazione senza attivare anomalie.
DIF.1004	Richiesta di sincronizzazione per MGCB.			Usato quando l'interruttore è comandato da dispositivi esterni: il dispositivo esterno attiva questo ingresso se desidera che la scheda effettui la sincronizzazione e fornisca il contatto di "sincronizzato" (oppure se desidera che la scheda acquisisca il segnale analogico fornito dal sincronizzatore esterno).
DIF.1005	Consenso chiusura MGCB.	Si		Questa funzione consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la chiusura dell'interruttore. Se esiste questo ingresso, la scheda attiva un'uscita di "pronto per chiudere" (DOF.3083) e attende il consenso dall'esterno. Se si configura un ritardo associato a questo ingresso, trascorso tale tempo la scheda procede con la chiusura anche senza il consenso dall'esterno.
DIF.1006	Consenso apertura MGCB.	Si		Questa funzione è utilizzata solo quando l'apertura dell'interruttore provoca un black-out sulle utenze. Prima di aprire l'interruttore, la scheda attiva un'uscita di "pronto per aprire" (DOF.3084) e attende il consenso dall'esterno. Se si configura un ritardo associato a questo ingresso, trascorso tale tempo la scheda procede con l'apertura anche senza il consenso dall'esterno.
DIF.1031	Richiesta di chiusura MCB.			Agisce solo in MAN, usato per comandare la chiusura manuale dell'interruttore. Se non esiste un ingresso configurato con la funzione DIF.1032, questo ingresso funziona in realtà come toggle: comanda la chiusura dell'interruttore quando è aperto, comanda l'apertura quando è chiuso. La scheda comanda la chiusura quando l'ingresso diventa attivo.
DIF.1032	Richiesta di apertura MCB.			Agisce solo in MAN, usato per comandare l'apertura manuale dell'interruttore. La scheda comanda la apertura quando l'ingresso diventa attivo.
DIF.1033	MCB comandato esternamente.			Indica alla scheda che temporaneamente l'interruttore verrà comandato da logiche esterne: la scheda prenderà atto della situazione senza attivare anomalie.
DIF.1034	Richiesta di sincronizzazione per MCB.			Usato quando l'interruttore è comandato da dispositivi esterni: il dispositivo esterno attiva questo ingresso se desidera che la scheda effettui la sincronizzazione e fornisca il contatto di "sincronizzato" (oppure se desidera che la scheda acquisisca il segnale analogico fornito dal sincronizzatore esterno).
DIF.1035	Consenso chiusura MCB.	Si		Questa funzione consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la chiusura dell'interruttore. Se esiste questo ingresso, la scheda attiva un'uscita di "pronto per chiudere" (DOF.3081) e attende il consenso dall'esterno. Se si configura un ritardo associato a questo ingresso, trascorso tale tempo la scheda procede con la chiusura anche senza il consenso dall'esterno.
DIF.1036	Consenso apertura MCB.	Si		Questa funzione è utilizzata solo quando l'apertura dell'interruttore provoca un black-out sulle utenze. Prima di aprire l'interruttore, la scheda attiva un'uscita di "pronto per aprire" (DOF.3082) e attende il consenso dall'esterno. Se si configura un ritardo associato a questo ingresso, trascorso tale tempo la scheda procede con l'apertura anche senza il consenso dall'esterno.

Funzione ingresso xx.	Denominazione	Ritardo	Messaggio	Descrizione
DIF.2001	Comando di reset degli allarmi.			Quando l'ingresso diventa "attivo", la scheda esegue un reset completo di tutte le anomalie. Questa operazione equivale a mettere la scheda in OFF_RESET e a rimetterla nella modalità desiderata.
DIF.2002	Comando riconoscimento allarmi.			Quando l'ingresso diventa "attivo", la scheda tace la sirena e riconosce le anomalie come se fosse premuto il tasto ACK sul pannello del dispositivo.
DIF.2029	TEST a vuoto (impulso).			Quando l'ingresso diventa "attivo" con la scheda in AUTO, viene eseguita la prova a vuoto dei motori, a prescindere dal valore impostato nel parametro "P.0222 – Abilitazione presa del carico in prova". La prova ha la durata configurata con il parametro P.0420: se impostato a zero questa prova non viene mai eseguita. Se si ha una seconda attivazione dell'ingresso durante la prova, la prova viene terminata immediatamente.
DIF.2030	TEST a carico (impulso).			Quando l'ingresso diventa "attivo" con la scheda in AUTO, viene eseguita la prova a carico dei motori, a prescindere dal valore impostato nel parametro "P.0222 – Abilitazione presa del carico in prova". La prova ha la durata configurata con il parametro P.0420: se impostato a zero questa prova non viene mai eseguita. Se si ha una seconda attivazione dell'ingresso durante la prova, la prova viene terminata immediatamente.
DIF.2031	Richiesta della modalità TEST.			Quando l'ingresso è "attivo" la modalità della scheda passa da AUTO a TEST (l'ingresso non fa nulla se la scheda non è in AUTO o se è richiesto l'intervento automatico del gruppo elettrogeno). Quando l'ingresso si disattiva, la scheda torna in AUTO. La prova verrà eseguita "a vuoto" o "a carico" in base a quanto configurato con il parametro P.0222.
DIF.2032	Richiesta per AVVIAMENTO REMOTO.	SI		Quando l'ingresso diventa "attivo" la modalità della scheda passa da AUTO ad AVVIAMENTO REMOTO (l'ingresso non fa nulla se la scheda è in OFF_RESET o MAN). Quando l'ingresso si disattiva, la scheda torna in AUTO.
DIF.2063	Override completo protezioni.			Quando l'ingresso è attivo tutte le protezioni (tranne alcune, vedere [1]) che comportano blocchi o scarichi diventano preallarmi.
DIF.2093	Seleziona la modalità import-export.			Quando l'ingresso è attivo, la scheda passa in modalità "import/export" durante il parallelo con la rete, qualunque sia la modalità configurata in P.0880.
DIF.2096	Trasferimento ai generatori.			Quando l'ingresso è attivo, la scheda trasferisce il carico dalla rete ai generatori, poi apre l'interruttore MCB.
DIF.2151	Seleziona la configurazione 1.			Quando l'ingresso diventa "attivo", i parametri della configurazione alternativa 1 vengono copiati nei parametri di lavoro.
DIF.2152	Seleziona la configurazione 2.			Quando l'ingresso diventa "attivo", i parametri della configurazione alternativa 2 vengono copiati nei parametri di lavoro.
DIF.2153	Seleziona la configurazione 3.			Quando l'ingresso diventa "attivo", i parametri della configurazione alternativa 3 vengono copiati nei parametri di lavoro.
DIF.2154	Seleziona la configurazione 4.			Quando l'ingresso diventa "attivo", i parametri della configurazione alternativa 4 vengono copiati nei parametri di lavoro.
DIF.2181	Erogazione immediata.			Usato per gli impianti composti da più generatori: se l'ingresso è attivo, la commutazione delle utenze tra rete e gruppi è effettuata dopo la chiusura del primo interruttore GCB.
DIF.2251	Sgancio manuale dei carichi.			Ogni volta che questo ingresso diventa attivo, la funzione di "sgancio dei carichi" procede con la disconnessione di un carico (se possibile). Vedere in dettaglio la descrizione della funzione "sgancio dei carichi".
DIF.2252	Connessione manuale dei carichi.			Ogni volta che questo ingresso diventa attivo, la funzione di "sgancio dei carichi" procede con la riconnessione di un carico (se possibile). Vedere in dettaglio la descrizione della funzione "sgancio dei carichi".

Funzione ingresso xx.	Denominazione	Ritardo	Messaggio	Descrizione
DIF.2271	OFF da remoto.			Quando questo ingresso è attivo, la modalità di funzionamento della scheda è forzata in OFF-RESET, e non è possibile utilizzare i pulsanti del pannello per modificarla. NB: quando questo ingresso si disattiva, se non esistono ingressi configurati con le funzioni DIF.2272 e DIF.2273, la modalità di funzionamento torna a quella che era prima dell'attivazione dell'ingresso
DIF.2272	MAN da remoto.			Quando questo ingresso è attivo, la modalità di funzionamento della scheda è forzata in MAN, e non è possibile utilizzare i pulsanti del pannello per modificarla.
DIF.2273	AUTO da remoto.			Quando questo ingresso è attivo, la modalità di funzionamento della scheda è forzata in AUTO, e non è possibile utilizzare i pulsanti del pannello per modificarla.
DIF.2501	Inibizione avviamento gruppo.			Quando l'ingresso è "attivo" viene impedito l'avviamento automatico dei generatori. La modalità di "AVVIAMENTO REMOTO" non è influenzata da questa funzione
DIF.2502	Inibizione presa del carico.			In automatico, quando questo ingresso è "attivo", viene forzata l'apertura dell'interruttore MGCB (o degli interruttori GCB se MGCB non esiste o è comandato esternamente) ed eventualmente la chiusura di MCB.
DIF.2503	Inibizione chiusura MCB			Se questo ingresso è attivo, la scheda mantiene aperto l'interruttore MCB (nelle modalità automatiche).
DIF.2701	Abilita richiesta di AVVIAMENTO REMOTO.			Se questo ingresso non è attivo, la scheda non accetta di passare in modalità "AVVIAMENTO REMOTO"
DIF.2702	Abilita la funzione del carico.			Utilizzata nella "gestione del carico". Vedere documento [8].
DIF.2704	Disabilita le protezioni sulla 4° corrente.			Quando questo ingresso è "attivo" la protezione di corrente ausiliaria risulta disabilitata.
DIF.2705	Disabilita le protezioni sulle misure analogiche.			Quando questo ingresso si "attiva", le soglie impostate sulle misure analogiche aventi il bit 13 ON nel terzo o nel sesto parametro di configurazione (vedere par.5.6.4) non provocano l'intervento delle relative protezioni.
DIF.2706	Abilita i comandi dalle porte seriali.			Se questo ingresso non è attivo, i comandi inviati attraverso i registri Modbus HOLDING REGISTER 101 e 102 non sono accettati.
DIF.2708	Abilita le soglie restrittive ("1") per PPR.			Se questo ingresso esiste ma non è attivo, le protezioni per il parallelo con la rete configurate con i parametri P.0922 e P.0924 sono disabilitate. Vedere documento [8].
DIF.2712	Abilita la funzione 27T			Se questo ingresso esiste e non è attivo, la funzione che disabilita le protezioni 27 del generatore e di interfaccia per bassa tensione di rete è disabilitata.
DIF.2713	Abilita la protezione 27Q (PPR).			Se questo ingresso esiste e non è attivo, la protezione per il parallelo con la rete "27 U< & Q" è disabilitata.
DIF.2716	Abilita l'acquisizione dei kW di rete da ingresso analogico			Se questo ingresso esiste ed è attivo, la potenza sul punto di interscambio con la rete è acquisita da un ingresso analogico opportunamente configurato. Se esiste e non è attivo, la potenza è misurata con gli ingressi voltmetrici e amperometrici della scheda.
DIF.2721	Abilita load shedding.			Se esiste questo ingresso e non è attivo, la funzione di "sgancio dei carichi" è disabilitata.
DIF.2722	Abilita "peak shaving/lopping".			Se esiste questo ingresso e non è attivo, la funzione di "peak shaving/lopping" è disabilitata.
DIF.3002	Stato interruttore MCB.	Si		Acquisisce lo stato dell'interruttore che collega la rete alle utenze. È utilizzato per le logiche di parallelo e per attivare dei preallarmi/allarmi in caso di discordanza tra il comando all'interruttore dato dalla scheda e lo stato dell'interruttore stesso. La scheda può anche comandare l'avviamento dei gruppi elettrogeni in caso di "mancata chiusura" di MCB. Inoltre è usato per conoscere lo stato dell'interruttore quando esso è comandato esternamente
DIF.3003	Stato interruttore MGCB.	Si		Acquisisce lo stato dell'interruttore generale che collega le barre di parallelo dei generatori all'utenza. È utilizzato per le logiche di parallelo e per disabilitare la "gestione del carico" se le utenze non sono collegate ai generatori.
DIF.3004	Stato GCB di altri generatori.			Usare questo ingresso se i gruppi elettrogeni devono lavorare in parallelo ad altri gruppi controllati da schede "non MECC ALTE": indica a MC200 che almeno un altro generatore ha il proprio GCB chiuso.
DIF.3101	Sensore di rete esterno.			Quando l'ingresso è "attivo", la rete è considerata "In tolleranza".

Funzione ingresso xx.	Denominazione	Ritardo	Messaggio	Descrizione
DIF.3102	Assenza di tensione sulle barre di parallelo.			Utilizzato negli impianti di parallelo, ove la scheda non possa direttamente misurare la tensione sulle barre di parallelo. L'ingresso attivo indica che non c'è tensione sulle barre.
DIF.3103	Protezioni esterne per parallelo rete.			Collegare a questo ingresso il dispositivo esterno che gestisce le protezioni di parallelo con la rete. L'ingresso deve essere attivo quando nessuna protezione è scattata.
DIF.3104	Assenza di tensione sulle utenze.			Utilizzato negli impianti di parallelo, ove la scheda non possa direttamente misurare la tensione sulle utenze. L'ingresso attivo indica che non c'è tensione sulle utenze.
DIF.3201	Stato generico (pagina 1).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.08.
DIF.3202	Stato generico importante (pagina 1).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.08, che viene visualizzata immediatamente
DIF.3203	Stato generico (pagina 2).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.09.
DIF.3204	Stato generico importante (pagina 2).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.09, che viene visualizzata immediatamente
DIF.3205	Stato generico (pagina 3).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.10.
DIF.3206	Stato generico importante (pagina 3).		SI	Quando questo ingresso è "attivo" la scheda visualizza il testo impostato nei parametri associati all'ingresso nella pagina S.10, che viene visualizzata immediatamente
DIF.4001	Preallarme generico.	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo" viene attivato un preallarme: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso
DIF.4002	Scarico generico.	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo" viene attivato uno scarico: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso.
DIF.4004	Blocco generico.	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo" viene attivato un blocco: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso
DIF.4005	Preallarme trasmesso ai generatori.	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo" viene attivato un preallarme: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso. Tutte le schede di controllo dei generatori attiveranno il preallarme "preallarme da scheda master".
DIF.4008	Blocco trasmesso ai generatori.	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo" viene attivato un blocco: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso. Tutte le schede di controllo dei generatori attiveranno il preallarme "blocco da scheda master".
DIF.4021	Preallarme (forza apertura MCB).	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo", viene attivato un preallarme: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso. La scheda forza l'apertura di MCB.
DIF.4022	Scarico (forza apertura MCB).	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo", viene attivato uno scarico: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso. La scheda forza l'apertura di MCB.
DIF.4024	Blocco (forza apertura MCB).	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo", viene attivato un blocco: il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso. La scheda forza l'apertura di MCB.
DIF.4062	Scarico (soggetto ad override)	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo", normalmente viene attivato uno scarico. Se è attiva la funzione di "OVERRIDE delle protezioni", viene attivato un preallarme. Il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso.
DIF.4064	Blocco (soggetto ad override)	SI	SI	Quando l'ingresso è "attivo", normalmente viene attivato un blocco. Se è attiva la funzione di "OVERRIDE delle protezioni", viene attivato un preallarme. Il testo visualizzato è quello impostato nei parametri associati all'ingresso
DIF.4261	Linea autoproduzione sezionata	SI		Quando l'ingresso è "attivo" la scheda assume di non essere più in parallelo con la rete e ferma il gruppo con un blocco.

5.5 Uscite digitali 1-18 (JJ, JH, JD, JQ, JR)

La scheda ha di serie diciotto uscite digitali: quattro uscite a relè (**JJ** e **JH**), quattro uscite statiche positive (**JD**) e dieci uscite statiche negative (**JQ** e **JR**). È possibile aggiungere due

moduli DITEL 16 IN, ognuno dei quali gestisce fino a due moduli a relè DITEL 8 OUT per un totale di 32 uscite aggiuntive oltre a quelle sulla scheda.

5.5.1 JJ – Uscite digitali 15-16

Le uscite del connettore **JJ** sono di default libere (non configurate), e possono liberamente essere configurate con i parametri della scheda.

Lo stato di queste uscite è visualizzato alla pagina S.13 (0=uscita non attiva, 1=uscita attiva).

Le funzioni di default delle uscite JJ impostate in fabbrica sono:

Terminale	Uscita digitale	Tipo	Funzione di default
JJ-1	15	Contatto normalmente aperto del relè 15	DOF.0000 – “Non usato”.
JJ-2	-	Terminale ingresso comune positivo.	
JJ-3	16	Contatto normalmente aperto del relè 16	DOF.0000 – “Non usato”.
JJ-4	-	-	

In dettaglio:

5.5.1.1 JJ-2 COMMON PLUS Comune positivo

Ingresso positivo comune alle uscite 15 e 16 internamente protetto da fusibile auto ripristinante: è comunque consigliato proteggerlo con un fusibile esterno di portata adeguata alla corrente da erogare. Va collegato al positivo della batteria di alimentazione attraverso un contatto del pulsante di emergenza: ovvero questo collegamento deve essere interrotto dal pulsante di emergenza premuto. È possibile l'impiego di più pulsanti di emergenza collegandoli in serie tra loro.

In assenza di tensione (cioè premendo il pulsante di emergenza) nelle modalità operative (MAN, AUTO, TEST, etc.) il dispositivo genera il blocco AL.048 “A048 Stop emergenza”. Non è possibile configurare la scheda per disabilitare il blocco per Stop di emergenza.

La tensione al morsetto JJ-2 viene misurata ai fini della gestione del relativo allarme ed è visualizzata alla pagina S.15 alla voce EM-S.

Attenzione: non utilizzare il morsetto come comune negativo per le due uscite a relè. All'interno, infatti, sulle uscite sono presenti diodi di smorzamento per le sovratensioni di apertura che entrerebbero in conduzione e potrebbero venire immediatamente danneggiati.

5.5.1.2 JJ-1 Uscita digitale 15

Uscita positiva a relè con portata massima di 3A @30VDC. Diodo interno integrato di smorzamento delle sovratensioni di apertura. Su questo terminale viene riportata la tensione di batteria presente sul morsetto **JJ-2**; sebbene sia già internamente presente, con carichi particolarmente induttivi (teleruttori, elettromagneti, ecc.) è raccomandabile l'impiego di un diodo di smorzamento delle sovratensioni di apertura.

Attenzione: per correnti superiori alla nominale utilizzare un relè esterno di rilancio.

L'uscita può essere configurata tramite il parametro P.3015, vedere paragrafo 5.5.6 e documento [1] per l'elenco dei parametri.

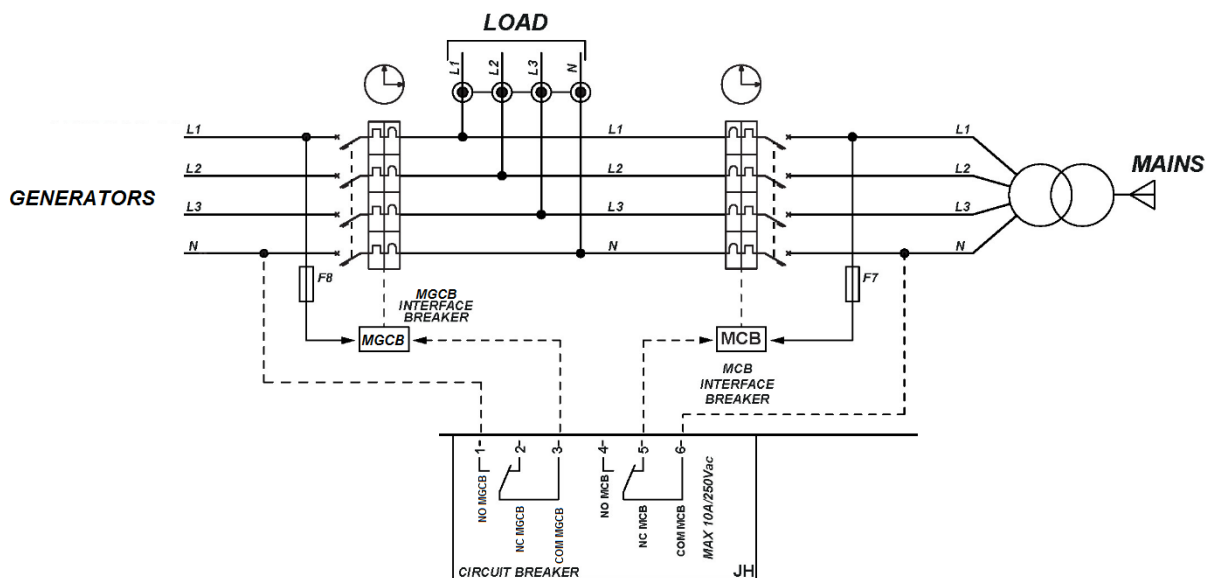
5.5.1.3 JJ-3 Uscita digitale 16

Uscita positiva a relè con portata massima di 3A @30VDC. Diodo interno integrato di smorzamento delle sovratensioni di apertura. Su questo terminale viene riportata la tensione di batteria presente sul morsetto **JJ-2**; sebbene sia già internamente presente, con carichi particolarmente induttivi (teleruttori, elettromagneti, ecc.) è raccomandabile l'impiego di un diodo di smorzamento delle sovratensioni di apertura.

Attenzione: per correnti superiori alla nominale utilizzare un relè esterno di rilancio.

L'uscita può essere configurata tramite il parametro P.3016, vedere paragrafo 5.5.6 e documento [1] per l'elenco dei parametri.

5.5.2 JH - Uscite digitali 17-18: uscite per il comando della commutazione delle utenze



La scheda utilizza due relè da 10A@250Vac a contatto pulito per i comandi di commutazione delle utenze. Sul connettore JH, è disponibile un contatto pulito in scambio per ognuno dei due relè.

Le funzioni di default delle uscite sulla scheda impostate in fabbrica sono

Terminale	Uscita digitale	Tipo uscita	Funzione di default
JH-1	17	Contatto normalmente aperto del relè 17.	DOF.2034 – “Comando chiusura stabile MGSB”
JH-2		Contatto normalmente chiuso del relè 17.	
JH-3		Contatto comune del relè 17.	
JH-4	18	Contatto normalmente aperto del relè 18.	DOF.2004 – “Comando di apertura stabile MCB”
JH-5		Contatto normalmente chiuso del relè 18.	
JH-6		Contatto comune del relè 18.	

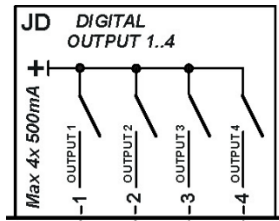
L'uscita 17 serve (per default) per collegare le utenze al generatore. L'uscita 18 serve (per default) per collegare le utenze alla rete. Entrambi i relè possono essere utilizzati per altre funzioni.

Si deve utilizzare il contatto normalmente chiuso del relè 18 ed il normalmente aperto del relè 17: in questo modo, anche con scheda disalimentata, le utenze rimangono comunque collegate alla rete elettrica.

Per la gestione della commutazione vedere par. 7.8

Nel caso di un solo interruttore, l'uscita MCB (terminali 4... 6 di JH) non è utilizzata, quindi può nel caso essere associata ad una funzione differente (vedere par.5.5.6).

5.5.3 JD - Uscite digitali 1-4



Sono quattro uscite digitali, interamente programmabili. Quando attivate, esse si portano alla tensione di alimentazione positiva presente sul morsetto di alimentazione **JC-2**. La portata nominale di ogni uscita è di 500mA; la corrente complessiva è quindi di 2A. **A regime non superare mai questi valori.**

Le uscite sono indipendenti e protette singolarmente per sovraccarichi, cortocircuiti, inversione di polarità e surriscaldamento. La protezione di sovraccarico interviene limitando il picco di corrente ad un valore istantaneo di 4A, per consentire di attivare carichi che necessitino di una corrente transitoria di spunto maggiore della nominale. Al permanere di questa condizione, dopo 150us inizia l'intervento progressivo della protezione termica fino al giungere dello spegnimento dell'uscita.

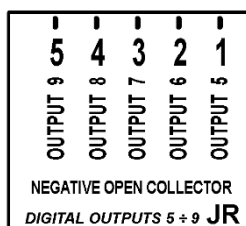
Con carichi induttivi (relè di potenza, attuatori elettromagnetici), sebbene siano già internamente presenti, è consigliabile impiegare diodi di smorzamento delle sovratensioni di apertura.

Tutta la corrente erogata dalle uscite deve essere resa disponibile tramite il **JC-2 +BATT**; **assicurarsi che l'eventuale fusibile di protezione sul positivo di alimentazione abbia portata e tempo di intervento adeguati ad alimentare e proteggere sia le uscite sia il dispositivo in qualunque condizione di impiego.**

Le funzioni di default delle uscite impostate in fabbrica sono:

Terminale	Uscita digitale	Tipo uscita	Funzione di default
JD-1	01	Uscita statica a positivo batteria.	DOF.0000 – “Non usato”.
JD-2	02		DOF.0000 – “Non usato”.
JD-3	03		DOF.0000 – “Non usato”.
JD-4	04		DOF.0000 – “Non usato”.

5.5.4 JR - Uscite digitali 5-9



Sono cinque uscite digitali, interamente programmabili. Quando attivate, esse si portano alla tensione negativa di alimentazione presente sul morsetto di alimentazione **JC-1 GND**. Attraverso questo morsetto fluisce tutta la corrente erogata dalle uscite attive. La portata nominale di ogni uscita è di 280mA mentre la corrente complessiva con tutte le uscite attive di JR e JQ (Uscite 5-14) deve essere mantenuta sotto i 2A. **A regime non superare mai questi valori.**

Le uscite sono indipendenti e protette singolarmente per sovraccarichi, cortocircuiti, inversione di polarità e surriscaldamento. La protezione di sovraccarico interviene limitando il picco di corrente ad un valore istantaneo di 2,2A. Al permanere di questa condizione, inizia l'intervento

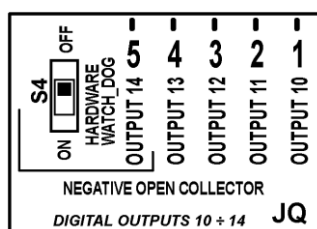
della protezione termica che riduce progressivamente la corrente per mantenere la temperatura del driver di uscita entro il suo limite massimo.

Con carichi induttivi (relè di potenza, attuatori elettromagnetici) è consigliabile impiegare diodi di smorzamento delle sovratensioni di apertura.

Le funzioni di default delle uscite impostate in fabbrica sono:

Terminale	Uscita digitale (DO_CONTROLLER_)	Tipo uscita	Funzione di default
JR-1	05	Uscita statica a negativo batteria.	DOF.0000 – “non usato”.
JR-2	06		DOF.0000 – “non usato”.
JR-3	07		DOF.0000 – “non usato”.
JR-4	08		DOF.0000 – “non usato”.
JR-5	09		DOF.0000 – “non usato”.

5.5.5 JQ - Uscite digitali 10-14



Sono cinque uscite digitali, interamente programmabili. Quando attivate, esse si portano alla tensione negativa di alimentazione presente sul morsetto di alimentazione **JC-1 GND**. Attraverso questo morsetto fluisce tutta la corrente erogata dalle uscite attive. La portata nominale di ogni uscita è di 280mA mentre la corrente complessiva con tutte le uscite attive di JR e JQ (Uscite 5-14) deve essere mantenuta sotto i 2A. **A regime non superare mai questi valori.**

Il morsetto JQ-5 può essere utilizzato, in alternativa alla funzione dell'uscita 14, come uscita watch-dog hardware indipendente. L'abilitazione avviene tramite il selettore S4 che, se posto su ON, collega l'uscita al circuito interno di watch-dog. Se il dispositivo funziona correttamente l'uscita rimane sempre a lavoro (uscita collegata a negativo batteria). Se il dispositivo si blocca per un malfunzionamento e/o non rinfresca il circuito watch-dog per un tempo superiore a 5 secondi l'uscita cade in automatico. Se il dispositivo viene spento l'uscita cade immediatamente senza attendere il tempo timeout di 5 secondi. L'uscita va a lavoro dopo circa un secondo dall'accensione della scheda. Se il watch-dog è disabilitato (S4=OFF) lo stato dell'uscita 14 sul morsetto JQ-5 dipende unicamente dalla sua programmazione. Nel caso in cui l'uscita 14 sia programmata con una funzione specifica ed il selettore S4 sia comunque impostato su ON (uscita watch-dog attiva) l'uscita rimane collegata al circuito di watch-dog e non verrà mai attivata dalla funzione prescelta. **Utilizzando l'uscita come watch-dog viene persa la funzionalità dell'uscita 14.**

Tutte le uscite sono indipendenti e protette singolarmente per sovraccarichi, cortocircuiti, inversione di polarità e surriscaldamento. La protezione di sovraccarico interviene limitando il picco di corrente ad un valore istantaneo di 2,2A. Al permanere di questa condizione, inizia l'intervento della protezione termica che riduce progressivamente la corrente per mantenere la temperatura del driver di uscita entro il suo limite massimo.

Con carichi induttivi (relè di potenza, attuatori elettromagnetici) è consigliabile impiegare diodi di smorzamento delle sovratensioni di apertura.

Le funzioni di default delle uscite impostate in fabbrica sono:

Terminale	Uscita digitale	Tipo uscita	Funzione di default
JQ-1	05	Uscita statica a negativo batteria.	DOF.0000 – “non usato”.
JQ-2	06		DOF.0000 – “non usato”.
JQ-3	07		DOF.0000 – “non usato”.
JQ-4	08		DOF.0000 – “non usato”.
JQ-5	09		DOF.0000 – “non usato”.

5.5.6 Configurazione uscite digitali

Tutte le uscite digitali della scheda e quelle dei moduli aggiuntivi DITEL sono singolarmente completamente configurabili.

Lo stato delle uscite digitali è visualizzato alle pagine S.13 e S.14 (0=uscita non attiva, 1=uscita attiva)

Per default, tutte le uscite si attivano quando la relativa funzione lo richiede (per esempio le uscite del load shedding vanno a lavoro quando un carico deve essere scollegato).

Utilizzando BoardPrg4 è possibile invertire l'attivazione semplicemente selezionando la casella “Polarità invertita” in alto nella pagina di configurazione di ogni singola uscita.

Operando direttamente sulla scheda è comunque possibile invertire la logica delle uscite (sempre singolarmente per ciascuna uscita) utilizzando i parametri:

Parametro	Uscite
P.3000	01...16
P.3020	17...18
P.3200	DITEL #01
P.3250	DITEL #02

Un bit a zero significa che l'uscita è normalmente a riposo, va a lavoro quando la funzione associata lo richiede.

Un bit a uno significa che l'uscita è normalmente a lavoro, va a riposo quando la funzione associata lo richiede.

La mappatura delle uscite presenti sulla scheda è:

BIT	Valore esadecimale	Uscita digitale	Terminale
1	0001	Uscita 01	JD-1
2	0002	Uscita 02	JD-2
3	0004	Uscita 03	JD-3
4	0008	Uscita 04	JD-4
5	0010	Uscita 05	JR-1
6	0020	Uscita 06	JR-2
7	0040	Uscita 07	JR-3
8	0080	Uscita 08	JR-4
9	0100	Uscita 09	JR-5
10	0200	Uscita 10	JQ-1
11	0400	Uscita 11	JQ-2
12	0800	Uscita 12	JQ-3
13	1000	Uscita 13	JQ-4
14	2000	Uscita 14	JQ-5
15	4000	Uscita 15	JJ-1
16	8000	Uscita 16	JJ-3

BIT	Valore esadecimale	Uscita digitale	Terminale
1	0001	Uscita 17	JH-1...3
2	0002	Uscita 18	JH-4...6

Mentre la mappatura per le uscite sui quattro moduli DITEL 8 OUT è:

BIT	Valore esadecimale	Uscita digitale
1	0001	Uscita 01
2	0002	Uscita 02
3	0004	Uscita 03
4	0008	Uscita 04
5	0010	Uscita 05
6	0020	Uscita 06
7	0040	Uscita 07
8	0080	Uscita 08
9	0100	Uscita 09
10	0200	Uscita 10
11	0400	Uscita 11
12	0800	Uscita 12
13	1000	Uscita 13
14	2000	Uscita 14
15	4000	Uscita 15
16	8000	Uscita 16

In sostanza se si vuole invertire la logica di una uscita occorre aggiungere nel relativo parametro il valore corrispondente: ad esempio se si vogliono invertire le uscite 3 e 4 sulla scheda occorre impostare P.3000 = 000C (cioè 0004+0008); se si vogliono invertire le uscite 5 e 10 del secondo gruppo DITEL (16 IN + 16 OUT) occorre impostare P.3250 = 0210 (cioè 0010+0200).

Per default tutti i bit sono a zero.

Le uscite digitali possono essere impiegate direttamente come comando per dispositivi esterni alla scheda oppure come segnalazione di particolari condizioni di funzionamento.

Le seguenti tre funzioni, non legate direttamente alle sequenze di funzionamento della scheda, sono selezionabili per qualunque uscita digitale:

- DOF.0101 - "Usata dal PLC". Questa funzione abbina l'uscita digitale al programma PLC interno del dispositivo: in questo modo, è la logica PLC a comandare l'uscita e non le normali logiche di funzionamento della scheda. Nota: se il programma PLC utilizza delle uscite ma a tali uscite non sono configurate con la funzione DOF.0101, le uscite non saranno comandate (ma la scheda segnala questa situazione con un preallarme).
- DOF.0102 - "Comandata dalle porte seriali". La scheda non comanda l'uscita con le proprie logiche interne, ma con i comandi che riceve attraverso le porte seriali.
- DOF.0103 - "Logiche AND/OR". Vedere 5.5.7.

Di seguito le funzioni configurabili sulle uscite digitali:

Funzione Uscita xx	Denominazione	Descrizione
DOF.0000	Non usato.	Uscita non utilizzata.
DOF.0101	Usato dal PLC.	Uscita utilizzata dalla logica del PLC interno.

Funzione Uscita xx	Denominazione	Descrizione
DOF.0102	Gestito dalle porte seriali.	La scheda non comanda l'uscita con le proprie logiche interne, ma con i comandi che riceve attraverso le porte seriali.
DOF.0103	Logiche AND/OR.	Lo stato dell'uscita è il risultato della combinazione delle logiche AND/OR, vedere par. 5.5.7
DOF.1005	Richiesta avviamento.	Questa uscita è attiva quando la scheda richiede l'intervento dei gruppi elettrogeni.
DOF.2001	Bobina minima tensione MCB (NC)	Vedere par. 7.8.
DOF.2002	Bobina per l'apertura di MCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2003	Bobina per la chiusura di MCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2004	Comando di apertura stabile MCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2031	Bobina di minima tensione MGCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2032	Bobina per l'apertura di MGCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2033	Bobina per la chiusura di MGCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2034	Comando di chiusura stabile MGCB	Vedere par. 7.8.
DOF.2251	Load shedding 1.	Uscita dedicata alla funzione di "sgancio dei carichi". L'uscita si attiva quando il carico deve essere scollegato dai generatori. Vedere la descrizione della funzione di "sgancio dei carichi" per maggiori dettagli.
DOF.2252	Load shedding 2.	Uscita dedicata alla funzione di "sgancio dei carichi". L'uscita si attiva quando il carico deve essere scollegato dai generatori. Vedere la descrizione della funzione di "sgancio dei carichi" per maggiori dettagli.
DOF.2253	Load shedding 3.	Uscita dedicata alla funzione di "sgancio dei carichi". L'uscita si attiva quando il carico deve essere scollegato dai generatori. Vedere la descrizione della funzione di "sgancio dei carichi" per maggiori dettagli.
DOF.2254	Load shedding 4.	Uscita dedicata alla funzione di "sgancio dei carichi". L'uscita si attiva quando il carico deve essere scollegato dai generatori. Vedere la descrizione della funzione di "sgancio dei carichi" per maggiori dettagli.
DOF.3001	Off/reset.	Si attiva quando la scheda è in modalità OFF/RESET.
DOF.3002	Manuale.	Si attiva quando la scheda è in modalità MANUALE.
DOF.3003	Automatico.	Si attiva quando la scheda è in modalità AUTOMATICO.
DOF.3004	Prova.	Si attiva quando la scheda è in modalità PROVA.
DOF.3005	Avviamento remoto.	Si attiva quando la scheda è in modalità AVVIAMENTO REMOTO.
DOF.3011	Non in Off/reset.	Si attiva quando la scheda è in modalità MAN oppure AUTO.
DOF.3012	Una delle modalità automatiche.	Si attiva quando la scheda è in una modalità di funzionamento automatico, cioè AUTO, TEST oppure AVVIAMENTO REMOTO.
DOF.3030	Tensione sulle utenze.	Si attiva se c'è tensione sulle barre delle utenze.
DOF.3031	Tensione sui generatori.	Si attiva se c'è tensione sulle barre dei generatori.
DOF.3033	Rete in tolleranza.	Attiva quando i parametri della rete sono all'interno della finestra di "presenza rete".
DOF.3034	PPR ok.	Questa uscita si disattiva quando viene diagnosticata una anomalia sulla tensione di rete che richiede l'interruzione del parallelo con la rete stessa.
DOF.3035	Primo comando per 27Q.	È il primo comando della protezione 27Q per il parallelo con la rete.
DOF.3036	Secondo comando per 27Q.	È il secondo comando della protezione 27Q per il parallelo con la rete.
DOF.3037	Consenso chiusura parallelo rete.	Questa uscita si attiva quando lo stato della rete consente il parallelo con la rete stessa.
DOF.3062	Pronto per erogare.	Questa uscita è attiva quando le utenze possono essere collegate ai generatori.
DOF.3081	Pronto per chiudere MCB.	Questa uscita viene attivata prima di comandare la chiusura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso chiusura MCB" (DIF.1035): viene disattivata (e si procede quindi alla chiusura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
DOF.3082	Pronto per aprire MCB.	Questa uscita viene attivata prima di comandare l'apertura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso apertura MCB" (DIF.1036): viene disattivata (e si procede quindi all'apertura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
DOF.3083	Pronto per chiudere MGCB.	Questa uscita viene attivata prima di comandare la chiusura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso chiusura MGCB" (DIF.1005): viene disattivata (e si procede quindi alla chiusura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
DOF.3084	Pronto per aprire MGCB.	Questa uscita viene attivata prima di comandare l'apertura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso apertura MGCB" (DIF.1006): viene disattivata (e si procede quindi all'apertura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
DOF.3091	Sincronizzazione per MGCB.	Si attiva durante la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MGCB.
DOF.3092	Sincronizzazione per MCB.	Si attiva durante la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MCB.
DOF.3093	Sincronizzazione in corso.	Si attiva durante la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MCB o MGCB.
DOF.3094	Sincronizzato.	Si attiva durante la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MCB o MGCB, quando i generatori sono sincroni con la rete.
DOF.3096	In parallelo alla rete.	Si attiva quando i generatori stanno erogando in parallelo con la rete.
DOF.3151	Reset delle anomalie.	Si attiva per un secondo quando è eseguita la sequenza interna di reset delle anomalie.
DOF.3152	Sirena esterna.	Si attiva unitamente alla sirena interna.

Funzione Uscita xx	Denominazione	Descrizione
DOF.3153	Prova lampade.	Si attiva in modalità OFF/RESET premendo il tasto STOP: può essere usata per accendere eventuali spie esterne alla scheda, ed avere un'unica procedura per provare le spie.
DOF.3154	Riconoscimento delle anomalie.	Si attiva per un secondo quando è eseguita la sequenza interna di riconoscimento delle anomalie.
DOF.4001	Preallarmi.	Si attiva in presenza di preallarmi.
DOF.4002	Scarichi.	Si attiva in presenza di scarichi.
DOF.4004	Allarmi (blocchi).	Si attiva in presenza di allarmi.
DOF.4005	Allarmi, scarichi.	Si attiva in presenza di allarmi e scarichi.
DOF.4035	Anomalie sugli interruttori.	Si attiva in presenza di anomalie sullo stato degli interruttori GCB e MCB, cioè: 013: MCB non chiuso. 014: MGCB non chiuso. 023: MCB non aperto. 024: MGCB non aperto.

5.5.7 Logiche AND/OR

Le logiche AND/OR sono fondamentalmente un elenco di condizioni booleane (vero/falso, on/off, 1/0) configurabile dall'operatore (programmazione) che la scheda valuta e il cui risultato può essere assegnato ad una uscita digitale o ad un ingresso digitale virtuale. Per utilizzare le logiche AND/OR con una uscita digitale, utilizzare la funzione DOF.0103.

NB: la configurazione delle logiche AND/OR non può essere fatta direttamente dal pannello della scheda, ma deve essere fatta tramite un PC con il software BoardPrg4.

Operazione logica

☒ AND
☐ OR

Nel PC

Nella scheda

#	Inv.	Elemento	MAN
01	☐	ST_001	MAN
02	☐	AL_016	Massima corrente (prima soglia)
03	☒	DI_CONTROLLER_02	Stato interruttore MCB
04	☒	DO_CONTROLLER_17	Comando chiusura stabile MGCB
05	☐	AT_CONTROLLER_01	Sensore generico (pagina 1)

L'operatore deve come prima cosa decidere se l'elenco delle condizioni deve essere valutato come AND (devono essere tutte verificate) o come OR (basta che almeno una condizione sia verificata). **Non è possibile avere delle logiche miste AND/OR (è possibile farlo usando gli ingressi digitali virtuali, vedere dopo).**

Si possono aggiungere fino a 30 condizioni. Ciascuna condizione può essere singolarmente negata: nella figura precedente, per esempio, la scheda verificherà che l'ingresso digitale 2 e l'uscita digitale 17 siano entrambi **non attivi**. Si possono aggiungere le seguenti condizioni:

- DI_XXX: stati logici di tutti gli ingressi digitali (fisici e virtuali).
- DO_XXX: stati logici di tutte le uscite digitali.
- AL_XXX: presenza di preallarmi/blocchi.
- ST_XXX: stati interni della scheda.

- AT_XXX: stati legati alle soglie sulle misure analogiche (vedere par. 5.6.4).

La tabella seguente mostra l'elenco degli stati interni disponibili per le logiche AND/OR:

Stato	Descrizione
ST_000	OFF RESET.
ST_001	MAN.
ST_002	AUTO.
ST_003	TEST.
ST_004	AVVIAMENTO REMOTO.
ST_006	Riconoscimento anomalie in corso.
ST_007	Reset anomalie in corso.
ST_008	Cumulativo preallarmi.
ST_009	Cumulativo scarichi.
ST_011	Cumulativo blocchi.
ST_012	Cumulativo preallarmi non riconosciuti.
ST_013	Cumulativo scarichi non riconosciuti.
ST_015	Cumulativo blocchi non riconosciuti.
ST_016	Presenza tensione/frequenza di rete.
ST_017	Rete fuori tolleranza o assente.
ST_018	Ritardo per rete in tolleranza.
ST_019	Rete in tolleranza.
ST_020	Ritardo per rete fuori tolleranza o assente.
ST_048	Presenza tensioni sulla barra delle utenze.
ST_049	Presenza tensioni sulla barra dei generatori.
ST_051	Protezione 27Q attiva.
ST_052	Protezioni di parallelo rete attive (rete assente).
ST_053	Protezione 27 attiva ($U < \cdot$, 1° soglia).
ST_054	Protezione 59 attiva ($U > \cdot$, 1° soglia).
ST_055	Protezione 81< attiva ($f < \cdot$, 1° soglia).
ST_056	Protezione 81> attiva ($f > \cdot$, 1° soglia).
ST_057	Protezione ROCOF attiva.
ST_058	Protezione VECTOR JUMP attiva.
ST_059	Protezione 27 attiva ($U < \cdot$, 2° soglia).
ST_060	Protezione 59 attiva ($U > \cdot$, 2° soglia).
ST_061	Protezione 81< attiva ($f < \cdot$, 2° soglia).
ST_062	Protezione 81> attiva ($f > \cdot$, 2° soglia).
ST_064	Stato GCB.
ST_065	Stato MCB.
ST_066	Stato MGCB.
ST_068	Comando di chiusura stabile per MGCB.
ST_069	Comando di chiusura stabile per MCB.
ST_070	Comando bobina di minima tensione MGCB.
ST_071	Comando di apertura impulsivo per MGCB.
ST_072	Comando di chiusura impulsivo per MGCB.
ST_073	Comando bobina di minima tensione MCB.
ST_074	Comando di apertura impulsivo per MCB.
ST_075	Comando di chiusura impulsivo per MCB.
ST_080	Inibizione avviamento da contatto.
ST_081	Inibizione avviamento da orologio/calendario.
ST_083	Inibizione avviamento perché non è possibile erogare in isola e manca rete.
ST_084	Inibizione avviamento perché un altro generatore ha il GCB non aperto.
ST_088	Inibizione chiusura MGCB da contatto.
ST_089	Inibizione chiusura MGCB perché non è possibile erogare in isola e manca rete.
ST_090	Inibizione chiusura MGCB da porta seriale.
ST_091	Inibizione chiusura MGCB perché un generatore ha il GCB non aperto.
ST_092	Inibizione chiusura MGCB per mancato parallelo MCB.
ST_093	Inibizione chiusura MGCB per nessun generatore disponibile.
ST_094	Inibizione chiusura MGCB per prova senza carico.
ST_095	Inibizione chiusura MGCB perché è in corso una sincronizzazione di rientro.
ST_096	Pronto ad erogare.
ST_097	Sincronizzazione su MCB.
ST_098	Sincronizzazione su MGCB.
ST_099	Sincronizzato.
ST_100	Rampa di carico.
ST_101	Rampa di scarico.
ST_102	Erogazione in parallelo rete.
ST_104	Erogazione.
ST_108	Impianto di emergenza.
ST_110	Impianto multiplo.

Stato	Descrizione
ST_112	Sincronismo ad ogni secondo.
ST_113	Sincronismo ad ogni minuto.
ST_114	Sincronismo ad ogni ora.
ST_127	Ora legale.
ST_128	Richiesto intervento automatico gruppo.
ST_129	Richiesto intervento gruppo per mancata chiusura MCB.
ST_130	Richiesto intervento gruppo da "peak shaving/lopping".
ST_136	Richiesta di arresto per mancanza richieste automatiche.
ST_137	Richiesta di arresto per scarichi.
ST_138	Richiesta di arresto per blocchi.
ST_139	Richiesta manuale di arresto.
ST_140	Richiesta di arresto per inibizione ad erogazione in isola.
ST_141	Richiesta di arresto per qualche GCB "non aperto".
ST_144	GCB chiuso su generatore 01.
ST_145	GCB chiuso su generatore 02.
ST_146	GCB chiuso su generatore 03.
ST_147	GCB chiuso su generatore 04.
ST_148	GCB chiuso su generatore 05.
ST_149	GCB chiuso su generatore 06.
ST_150	GCB chiuso su generatore 07.
ST_151	GCB chiuso su generatore 08.
ST_152	GCB chiuso su generatore 09.
ST_153	GCB chiuso su generatore 10.
ST_154	GCB chiuso su generatore 11.
ST_155	GCB chiuso su generatore 12.
ST_156	GCB chiuso su generatore 13.
ST_157	GCB chiuso su generatore 14.
ST_158	GCB chiuso su generatore 15.
ST_159	GCB chiuso su generatore 16.
ST_160	GCB chiuso su generatore 17.
ST_161	GCB chiuso su generatore 18.
ST_162	GCB chiuso su generatore 19.
ST_163	GCB chiuso su generatore 20.
ST_164	GCB chiuso su generatore 21.
ST_165	GCB chiuso su generatore 22.
ST_166	GCB chiuso su generatore 23.
ST_167	GCB chiuso su generatore 24.
ST_168	GCB chiuso su generatore 25.
ST_169	GCB chiuso su generatore 26.
ST_170	GCB chiuso su generatore 27.
ST_171	GCB chiuso su generatore 28.
ST_172	GCB chiuso su generatore 29.
ST_173	GCB chiuso su generatore 30.
ST_174	GCB chiuso su generatore 31.
ST_175	GCB chiuso su generatore 32.
ST_192	Rampa di scarico su generatore 01.
ST_193	Rampa di scarico su generatore 02.
ST_194	Rampa di scarico su generatore 03.
ST_195	Rampa di scarico su generatore 04.
ST_196	Rampa di scarico su generatore 05.
ST_197	Rampa di scarico su generatore 06.
ST_198	Rampa di scarico su generatore 07.
ST_199	Rampa di scarico su generatore 08.
ST_200	Rampa di scarico su generatore 09.
ST_201	Rampa di scarico su generatore 10.
ST_202	Rampa di scarico su generatore 11.
ST_203	Rampa di scarico su generatore 12.
ST_204	Rampa di scarico su generatore 13.
ST_205	Rampa di scarico su generatore 14.
ST_206	Rampa di scarico su generatore 15.
ST_207	Rampa di scarico su generatore 16.
ST_208	Rampa di scarico su generatore 17.
ST_209	Rampa di scarico su generatore 18.
ST_210	Rampa di scarico su generatore 19.
ST_211	Rampa di scarico su generatore 20.
ST_212	Rampa di scarico su generatore 21.
ST_213	Rampa di scarico su generatore 22.
ST_214	Rampa di scarico su generatore 23.

Stato	Descrizione
ST_215	Rampa di scarico su generatore 24.
ST_216	Rampa di scarico su generatore 25.
ST_217	Rampa di scarico su generatore 26.
ST_218	Rampa di scarico su generatore 27.
ST_219	Rampa di scarico su generatore 28.
ST_220	Rampa di scarico su generatore 29.
ST_221	Rampa di scarico su generatore 30.
ST_222	Rampa di scarico su generatore 31.
ST_223	Rampa di scarico su generatore 32.
ST_224	Calendario 1.
ST_225	Calendario 2.
ST_226	Calendario 3.
ST_227	Calendario 4.
ST_228	Calendario 5.
ST_229	Calendario 6.
ST_230	Calendario 7.
ST_231	Calendario 8.
ST_232	Calendario 9.
ST_233	Calendario 10.
ST_234	Calendario 11.
ST_235	Calendario 12.
ST_236	Calendario 13.
ST_237	Calendario 14.
ST_238	Calendario 15.
ST_239	Calendario 16.
ST_240	Generatore 01 disponibile.
ST_241	Generatore 02 disponibile.
ST_242	Generatore 03 disponibile.
ST_243	Generatore 04 disponibile.
ST_244	Generatore 05 disponibile.
ST_245	Generatore 06 disponibile.
ST_246	Generatore 07 disponibile.
ST_247	Generatore 08 disponibile.
ST_248	Generatore 09 disponibile.
ST_249	Generatore 10 disponibile.
ST_250	Generatore 11 disponibile.
ST_251	Generatore 12 disponibile.
ST_252	Generatore 13 disponibile.
ST_253	Generatore 14 disponibile.
ST_254	Generatore 15 disponibile.
ST_255	Generatore 16 disponibile.
ST_256	Generatore 17 disponibile.
ST_257	Generatore 18 disponibile.
ST_258	Generatore 19 disponibile.
ST_259	Generatore 20 disponibile.
ST_260	Generatore 21 disponibile.
ST_261	Generatore 22 disponibile.
ST_262	Generatore 23 disponibile.
ST_263	Generatore 24 disponibile.
ST_264	Generatore 25 disponibile.
ST_265	Generatore 26 disponibile.
ST_266	Generatore 27 disponibile.
ST_267	Generatore 28 disponibile.
ST_268	Generatore 29 disponibile.
ST_269	Generatore 30 disponibile.
ST_270	Generatore 31 disponibile.
ST_271	Generatore 32 disponibile.
ST_272	CAN 0 BUS-OFF
ST_273	CAN 0 ERR-PASSIVE
ST_274	CAN 0 ERR-ACTIVE
ST_275	Nessun messaggio su CAN 0
ST_276	CAN 1 BUS-OFF
ST_277	CAN 1 ERR-PASSIVE
ST_278	CAN 1 ERR-ACTIVE
ST_279	Nessun messaggio su CAN 1
ST_280	CAN 2 BUS-OFF
ST_281	CAN 2 ERR-PASSIVE
ST_282	CAN 2 ERR-ACTIVE

Stato	Descrizione
ST_283	Nessun messaggio su CAN 2
ST_304	Tasto START
ST_305	Tasto STOP
ST_306	Tasto MLCB
ST_307	Tasto MCB
ST_308	Tasto MODE UP
ST_309	Tasto MODE DOWN
ST_310	Tasto UP
ST_311	Tasto DOWN
ST_312	Tasto LEFT
ST_313	Tasto RIGHT
ST_314	Tasto ENTER
ST_315	Tasto EXIT
ST_316	Tasto SHIFT
ST_317	Tasto ACK
ST_341	Tipo di applicazione: MPM
ST_342	Tipo di applicazione: MSB
ST_343	Tipo di applicazione: MSB+MSTP
ST_344	Tipo di applicazione: MPTM
ST_345	Tipo di applicazione: MPTM+MSB
ST_367	Abilita protezioni 27 per bassa tensione di rete
ST_384	Generatore 01 attivo su PMCB
ST_385	Generatore 02 attivo su PMCB
ST_386	Generatore 03 attivo su PMCB
ST_387	Generatore 04 attivo su PMCB
ST_388	Generatore 05 attivo su PMCB
ST_389	Generatore 06 attivo su PMCB
ST_390	Generatore 07 attivo su PMCB
ST_391	Generatore 08 attivo su PMCB
ST_392	Generatore 09 attivo su PMCB
ST_393	Generatore 10 attivo su PMCB
ST_394	Generatore 11 attivo su PMCB
ST_395	Generatore 12 attivo su PMCB
ST_396	Generatore 13 attivo su PMCB
ST_397	Generatore 14 attivo su PMCB
ST_398	Generatore 15 attivo su PMCB
ST_399	Generatore 16 attivo su PMCB
ST_400	Generatore 17 attivo su PMCB
ST_401	Generatore 18 attivo su PMCB
ST_402	Generatore 19 attivo su PMCB
ST_403	Generatore 20 attivo su PMCB
ST_404	Generatore 21 attivo su PMCB
ST_405	Generatore 22 attivo su PMCB
ST_406	Generatore 23 attivo su PMCB
ST_407	Generatore 24 attivo su PMCB
ST_416	MC 01 attiva su PMCB
ST_417	MC 02 attiva su PMCB
ST_418	MC 03 attiva su PMCB
ST_419	MC 04 attiva su PMCB
ST_420	MC 05 attiva su PMCB
ST_421	MC 06 attiva su PMCB
ST_422	MC 07 attiva su PMCB
ST_423	MC 08 attiva su PMCB
ST_424	MC 09 attiva su PMCB
ST_425	MC 10 attiva su PMCB
ST_426	MC 11 attiva su PMCB
ST_427	MC 12 attiva su PMCB
ST_428	MC 13 attiva su PMCB
ST_429	MC 14 attiva su PMCB
ST_430	MC 15 attiva su PMCB
ST_431	MC 16 attiva su PMCB
ST_432	BTB 01 attiva su PMCB
ST_433	BTB 02 attiva su PMCB

Stato	Descrizione
ST_434	BTB 03 attiva su PMCB
ST_435	BTB 04 attiva su PMCB
ST_436	BTB 05 attiva su PMCB
ST_437	BTB 06 attiva su PMCB
ST_438	BTB 07 attiva su PMCB
ST_439	BTB 08 attiva su PMCB
ST_448	RN 01 attiva su PMCB
ST_449	RN 02 attiva su PMCB
ST_450	RN 03 attiva su PMCB
ST_451	RN 04 attiva su PMCB
ST_452	RN 05 attiva su PMCB
ST_453	RN 06 attiva su PMCB
ST_454	RN 07 attiva su PMCB
ST_455	RN 08 attiva su PMCB
ST_464	Validità dell'ingresso digitale condiviso 1
...	...
ST_719	Validità dell'ingresso digitale condiviso 256
ST_720	Validità dell'ingresso analogico condiviso1
...	...
ST_751	Validità dell'ingresso analogico condiviso 32
ST_997	Prima scansione PLC.
ST_998	Sempre attivo.
ST_999	Sempre non attivo.

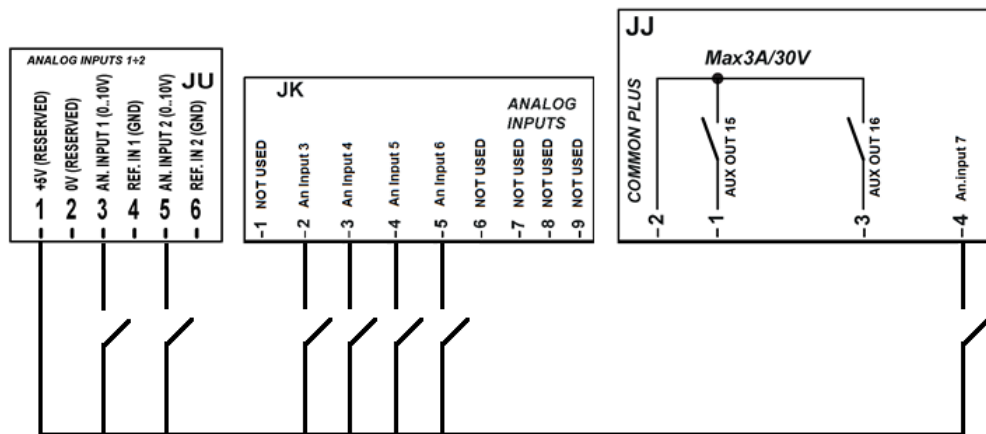
Utilizzando gli ingressi digitali virtuali, è possibile creare delle logiche AND/OR miste (composte da AND e OR insieme). Supponiamo di voler attivare l'uscita digitale #1 quando gli ingressi digitali #1 e #2 sono entrambi attivi, oppure se è attivo l'ingresso digitale #3.

Dobbiamo per prima cosa associare all'ingresso digitale virtuale #1 (per esempio) una logica AND/OR configurata come AND, che verifica che i primi due ingressi digitali siano entrambi attivi. Poi dobbiamo associare all'uscita digitale #1 una logica AND/OR configurata come OR che verifica che sia attivo l'ingresso digitale virtuale #1 oppure l'ingresso digitale #3. In pratica si usa l'ingresso digitale virtuale #1 come "appoggio" per la condizione di AND. In questo caso, non è necessario associare alcuna funzione all'ingresso digitale virtuale.

5.6 Ingressi analogici 1-7 (JU, JK, JJ)

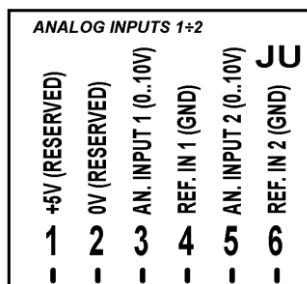
Il dispositivo è dotato di due ingressi analogici differenziali in tensione 0...10V disponibili sul morsetto **JU**, quattro ingressi in tensione disponibili sul morsetto **JK** e uno in tensione disponibile sul morsetto **JJ-4**.

Tutti questi ingressi possono essere anche configurati singolarmente come ingressi digitali (funzione AIF.0100 nel parametro P.4001 o equivalenti). In questo caso gli ingressi analogici da 1 a 7 verranno visti come ingressi digitali aggiuntivi da 19 a 25. Il loro stato è visualizzato alla pagina S.11 (0=ingresso non attivo, 1=ingresso attivo). Gli ingressi non configurati come digitali saranno visualizzati con un trattino. Se impostati come digitali (funzione AIF.0100 nei parametri P.4001 o equivalenti), gli ingressi sono considerati attivi quando la tensione misurata è superiore a 4.0Vdc, sono considerati non attivi quando la tensione misurata è inferiore a 3.5Vdc. Essi quindi non possono essere attivati come gli altri ingressi collegandoli a massa:



È inoltre possibile impiegare due moduli di espansione DIVIT e tre moduli di espansione DIGRIN o DITHERM opzionali connessi via CAN bus per acquisire ulteriori 8 segnali di tensione/corrente e fino a 9 temperature.

5.6.1 JU - Ingressi analogici 1-2



Sono due ingressi per la misura di segnali di tensione per segnali 0...10Vdc.

I due ingressi ANALOG. INPUT 1 e ANALOG INPUT 2 non sono galvanicamente isolati ma prevedono la possibilità di effettuare la misura del segnale in differenziale, in modo da compensare eventuali differenze dei negativi di misura rispetto al negativo della scheda GND. Il range di compensazione è -10/+6Vdc.

I morsetti di riferimento REF.IN1 (**JU-4**) e REF.IN2 (**JU-6**) sono internamente connessi a GND per mezzo di resistori da 1KΩ; ciò consente di poter evitare il loro collegamento alle masse delle sorgenti dei segnali di tensione per connessioni brevi e interne al quadro elettrico.

Sono inoltre presenti sullo stesso connettore **JU** una uscita a +5Vdc regolata (**JU-1**) e una uscita connessa alla massa interna al dispositivo (**JU-2**). Questa tensione è specificamente prevista per l'impiego di potenziometri. La resistenza minima complessiva applicabile tra **JU-1** e **JU-2** è di 10KΩ.

Per la configurazione e gli impieghi degli ingressi analogici vedere par.5.6.4

Le funzioni di default degli ingressi impostate in fabbrica sono:

Terminale	Ingresso analogico	Tipo ingresso	Funzione di default
JU-1	-	-	Uscita +5Vdc di riferimento riservata alla sola connessione di trimmer/potenzimetri per ingressi analogici 1 e 2
JU-2	-	-	Uscita GND riservata alla sola connessione di trimmer/potenzimetri per ingressi analogici 1 e 2
JU-3	Ingresso analogico 1	Ingresso di misura in tensione 0...10Vdc	AIF.0000 – “Non usato”.

JU-4		Ingresso di massa di riferimento di JU-3	
JU-5	Ingresso analogico 2	Ingresso di misura in tensione 0...10Vdc	AIF.0000 – “Non usato”.
JU-6		Ingresso di massa di riferimento di JU-5	

5.6.2 JK - Ingressi analogici 3-6

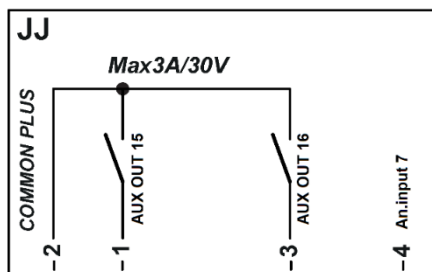
JK									
						ANALOG INPUTS			
-1	NOT USED	-2	An Input 3	-3	An Input 4	-4	An Input 5	-5	An Input 6
-6	NOT USED	-7	NOT USED	-8	NOT USED	-9	NOT USED		

Il dispositivo è dotato di quattro ingressi (0...10Vdc) programmabili **JK-2, JK-3, JK-4, JK-5**. Le tensioni sono misurate rispetto al negativo di alimentazione **JC-1 GND**. I quattro valori di tensione misurati ai morsetti sono visualizzati alla pagina S.15.

Le funzioni di default delle uscite impostate in fabbrica sono:

Terminale	Ingresso analogico	Tipo ingresso	Funzione di default
JK-2	Ingresso analogico 3	Ingresso analogico tensione.	AIF.0000 – “Non usato”.
JK-3	Ingresso analogico 4		AIF.0000 – “Non usato”.
JK-4	Ingresso analogico 5		AIF.0000 – “Non usato”.
JK-5	Ingresso analogico 6		AIF.0000 – “Non usato”.

5.6.3 JJ-4 Ingresso analogico 07



Questo ingresso misura una tensione con un range da 0 a 32Vdc rispetto al negativo di alimentazione della scheda (GND). Il valore di tensione misurato ai morsetti è visualizzato alla pagina S.15.

5.6.4 Configurazione degli ingressi analogici

Gli ingressi analogici possono essere utilizzati per l'acquisizione di svariate grandezze predefinite, oppure per acquisire sensori generici (e quindi personalizzabili). Alcune grandezze possono essere acquisite solo da alcuni ingressi (vedere la tabella seguente di questo paragrafo).

A tutti gli ingressi analogici fisici (JU, JK, JJ e DIVIT) è possibile applicare una curva di conversione (non agli ingressi analogici virtuali e ai DIGRIN e DITHERM).

Ad ogni ingresso analogico (JU, JK, JJ, DIGRIN, DITHERM, DIVIT e virtuali) è associato un set di 8 parametri per definire il tipo di funzione, una denominazione alternativa e una serie di soglie e configurazioni generiche utilizzabili per diverse funzioni. Qui di seguito sono indicati

come esempi quelli relativi all'ingresso JK-2. Per i parametri degli altri ingressi riferirsi al documento [1] oppure alla pagina di configurazione I/O di BoardPrg4.

NOTA: Su BoardPrg4 i parametri sono tutti visualizzati solo quando l'ingresso è configurato effettivamente come ingresso analogico e non ad esempio come digitale. Gli ingressi analogici dei moduli di espansione sono visualizzati solo se il modulo è configurato.

Si hanno:

- Un parametro che ne configura la funzione (P.4017 per l'ingresso JK-2).
- Un parametro che configura un eventuale messaggio da mostrare a display (P.4018 per l'ingresso JK-2).
- Due soglie composte da tre parametri ciascuna:
 - Un parametro che configura il valore di soglia (P.4019 e P.4022 per l'ingresso JK-2).
 - Un parametro che configura il ritardo per gestire il "fuori soglia" (P.4020 e P.4023 per l'ingresso JK-2).
 - Un parametro che configura le opzioni di verifica e le azioni in caso di "fuori soglia" (P.4021 e P.4024 per l'ingresso JK-2).

Il parametro che contiene il messaggio per un dato ingresso analogico (nell'esempio il parametro P.4018) è visualizzato dalla scheda ogni volta che le soglie sono utilizzate per attivare preallarmi e/o allarmi (vedi dopo). È inoltre utilizzato per le seguenti funzioni degli ingressi analogici: AIF.2001, AIF.2003 e AIF.2005. In questo caso la misura acquisita sarà visualizzata nelle pagine M.14, M.15 e M.16, preceduta dal messaggio configurato. **NB: è possibile utilizzare anche la funzione AIF.2051 al posto delle tre precedenti. In questo caso la misura acquisita non sarà visualizzata sul display; potrà comunque essere utilizzata con le soglie per gestire uscite digitali e attivare preallarmi/blocchi.**

Le due soglie sono completamente indipendenti fra di loro. Il terzo parametro di ogni soglia è un parametro "a bit" che permette di associare ad ogni soglia le seguenti opzioni:

- Bit 0. Se questo bit è "OFF", la scheda verifica se la misura è maggiore della soglia. Se questo bit è "ON", la scheda verifica se la misura è minore della soglia.
- Bit 1. Se questo bit è "OFF", la scheda imposta a OFF lo stato interno legato a questa misura analogica se la misura è "fuori soglia". Se questo bit è "ON", la scheda imposta a ON lo stato interno legato a questa misura analogica se la misura è "fuori soglia".
- Bit 3. Se questo bit è "ON", l'anomalia viene trasmessa anche ai generatori.
- Bit 4. Se questo bit è "ON", la scheda attiva un preallarme se la misura è "fuori soglia".
- Bit 5. Se questo bit è "ON" la scheda comanda uno scarico se la misura è "fuori soglia".
- Bit 7. Se questo bit è "ON", la scheda attiva un blocco se la misura è "fuori soglia".
- Bit 8. Se questo bit è "ON", la scheda verifica che MCB sia chiuso per attivare eventuali preallarmi/blocchi configurati con i bit precedenti.
- Bit 9. Se questo bit è "ON", la scheda verifica che MGCB sia chiuso per attivare eventuali preallarmi/blocchi configurati con i bit precedenti.
- Bit 13. Se questo bit è "ON", per attivare eventuali preallarmi/blocchi configurati con i bit precedenti, la scheda verifica lo stato di eventuali ingressi digitali configurato con la funzione "DIF.2705 – Disabilita le protezioni sulle misure analogiche". I preallarmi/blocchi saranno attivati se nessun ingresso digitale è così configurato, oppure se sono tutti OFF.

- Bit 15. Se questo bit è "ON" l'anomalia è soggetta all'override delle protezioni.

È possibile impostare una qualunque combinazione di questi bit.

Utilizzando insieme le due soglie e le logiche AND/OR, è possibile attivare un'uscita digitale rispetto al valore di una misura analogica, con isteresi. Vedere l'esempio riportato al capitolo successivo per gli ingressi analogici virtuali.

La seguente tabella mostra l'elenco delle funzioni associabili agli ingressi analogici della scheda:

Funzione ingresso analogico xx	Denominazione	Messaggio	Soglie	Scheda (JU, JK, JJ-4)	DIVIT	DIGRIN / DITHERM
AIF.0000	Non usato.			X	X	X
AIF.0100	Usato come ingresso digitale.			X		
AIF.2001	Sensore generico (pagina 1).	X	X	X	X	X
AIF.2003	Sensore generico (pagina 2).	X	X	X	X	X
AIF.2005	Sensore generico (pagina 3).	X	X	X	X	X
AIF.2051	Sensore generico.	X	X	X	X	X
AIF.2101	Offset di velocità.			X	X	
AIF.2103	Sincronizzatore esterno.			X	X	
AIF.2105	Sincronizzatore esterno per MCB.			X	X	
AIF.2107	Sincronizzatore esterno per MGCB.			X	X	
AIF.2201	Offset di tensione.			X	X	
AIF.2303	Potenza sulla rete			X	X	
AIF.2307	Setpoint per BASE LOAD di sistema			X	X	
AIF.2309	Setpoint per IMPORT/EXPORT di sistema.			X	X	
AIF.2405	Setpoint per fattore di potenza di sistema.			X	X	

Tutte le funzioni AIF.XXXX dispari richiedono l'impiego del programma BoardPrg4 per la definizione o il caricamento della curva caratteristica del sensore (vedere par. 5.6.6). Fanno eccezione le misure acquisite dai moduli DITHERM/DIGRIN, che sono già espresse in °C e non necessitano di alcuna conversione.

5.6.5 Ingressi analogici virtuali (AI_VIRTUAL)

La scheda, oltre agli ingressi analogici fisici, gestisce anche 8 ingressi analogici virtuali. Essi sono gestiti dalla scheda esattamente come se fossero degli ingressi fisici (senza alcuna limitazione), ma lo stato degli ingressi virtuali non è acquisito dall'hardware ma determinato via software.

Lo scopo degli ingressi analogici virtuali è multiplo:

- Permettere di attivare preallarmi/blocchi legati alle misure interne disponibili.
- Attivare uscite digitali in base al valore delle misure interne disponibili.
- Controllare alcune funzioni della scheda tramite il PLC

È possibile operare in due modi per assegnare un valore agli ingressi analogici virtuali:

- Utilizzando il PLC interno. In questo caso, è necessario assegnare una funzione standard all'ingresso analogico virtuale (funzione minore di AIF.4001).

Per esempio, possiamo utilizzare il programma PLC per variare il setpoint di potenza per il parallelo con la rete in base ad una temperatura acquisita con un sensore esterno. Occorre:

- Impostare il parametro P.4051 (funzione per l'ingresso analogico virtuale #1) al valore 2307 (AIF.2307 – Setpoint per BASE LOAD di sistema). La scheda utilizzerà quindi il valore dell'ingresso analogico virtuale #1 come setpoint di potenza per il parallelo con la rete.

- Utilizzando il PLC interno, costruire una logica che scriva nell'ingresso analogico virtuale #1 il setpoint di potenza corrispondente alla temperatura esterna acquisita.
- Assegnando un valore maggiore o uguale a 4001 (AIF.4001) al parametro "funzione" dell'ingresso analogico virtuale. In questo caso la scheda copia la grandezza identificata dal parametro precedente nell'ingresso analogico virtuale: su tale misura si possono poi gestire le soglie per attivare uscite digitali e anomalie.

La seguente tabella mostra l'elenco delle funzioni associabili agli ingressi analogici virtuali della scheda:

Funzione ingresso analogico Virtuale xx	Denominazione	Messaggio	Soglie
AIF.0000	Non usato.		
AIF.2001	Sensore generico (pagina 1).	X	X
AIF.2003	Sensore generico (pagina 2).	X	X
AIF.2005	Sensore generico (pagina 3).	X	X
AIF.2051	Sensore generico.	X	X
AIF.2101	Offset di velocità.		
AIF.2103	Sincronizzatore esterno.		
AIF.2105	Sincronizzatore esterno per MCB.		
AIF.2107	Sincronizzatore esterno per MGCB.		
AIF.2201	Offset di tensione.		
AIF.2303	Potenza sulla rete		
AIF.2307	Setpoint per BASE LOAD di sistema		
AIF.2309	Setpoint per IMPORT/EXPORT di sistema.		
AIF.2405	Setpoint per fattore di potenza di sistema.		
AVF.4001	Frequenza generatori/bus.	X	X
AVF.4006	Tensione generatori/bus L1-L2.	X	X
AVF.4007	Tensione generatori/bus L2-L3.	X	X
AVF.4008	Tensione generatori/bus L3-L1.	X	X
AVF.4009	Tensione generatori/bus L-L media.	X	X
AVF.4012	Frequenza rete.	X	X
AVF.4017	Tensione rete L1-L2.	X	X
AVF.4018	Tensione rete L2-L3.	X	X
AVF.4019	Tensione rete L3-L1.	X	X
AVF.4020	Tensione rete L-L media.	X	X
AVF.4023	Corrente fase L1.	X	X
AVF.4024	Corrente fase L2.	X	X
AVF.4025	Corrente fase L3.	X	X
AVF.4026	Corrente ausiliaria (anche N).	X	X
AVF.4031	Potenza attiva L1.	X	X
AVF.4032	Potenza attiva L2.	X	X
AVF.4033	Potenza attiva L3.	X	X
AVF.4034	Potenza attiva totale.	X	X
AVF.4041	Potenza apparente totale.	X	X
AVF.4047	Potenza reattiva totale.	X	X
AVF.4058	Fattore potenza totale (calcolato da kW e kVA).	X	X
AVF.4059	Cosfi totale (calcolato da kW e kvar).	X	X
AVF.4063	Energia attiva generatori/bus (parziale).	X	X
AVF.4065	Energia reattiva generatori/bus (parziale).	X	X
AVF.4069	Energia attiva importata dalla rete (parziale).	X	X
AVF.4071	Energia reattiva importata dalla rete (parziale).	X	X
AVF.4073	Energia attiva esportata dalla rete (parziale).	X	X
AVF.4075	Potenza attiva sulle utenze	X	X
AVF.4079	Energia reattiva esportata dalla rete (parziale).	X	X
AVF.4105	Tensione batteria.	X	X

Non è possibile utilizzare le funzioni maggiori di 4000 per la configurazione degli ingressi analogici fisici.

Utilizzando insieme le due soglie e le logiche AND/OR, è possibile attivare un'uscita digitale rispetto al valore di una misura analogica, con isteresi. Supponiamo di voler attivare una uscita digitale se la frequenza di rete supera i 50.5 Hz. Occorre innanzitutto gestire una minima isteresi sulla soglia, altrimenti quando la frequenza di rete è prossima alla soglia, l'uscita continuerebbe ad attivarsi e disattivarsi per variazioni minime della frequenza stessa.

Supponiamo quindi di voler attivare l'uscita se la frequenza supera i 50.5 Hz, e spegnere l'uscita se la frequenza è minore di 50.3 Hz. Per fare questo utilizziamo per esempio l'ingresso analogico virtuale #1 che è stato configurato per contenere la frequenza di rete.

Impostiamo i parametri come segue:

- P.4051 (funzione #1): 4001 (AIF.4001).
- P.4052 (messaggio #1): "".
- P.4053 (soglia #1): 50.5 Hz
- P.4054 (ritardo #1): 0.5 sec
- P.4055 (configurazione #1): 0002 (bit 1 OFF, bit 2 ON)
- P.4056 (soglia #2): 50.3 Hz
- P.4057 (ritardo #2): 0.5 sec
- P.4058 (configurazione #2): 0001 (bit 1 ON, bit 2 OFF)

La prima soglia è utilizzata per attivare lo stato interno associato all'ingresso analogico. Osservando il parametro di configurazione si vede che:

- Bit 0 OFF (verifica che la misura sia maggiore della soglia).
- Bit 1 ON (attiva lo stato interno in condizione di "fuori soglia").

La seconda soglia è utilizzata per disattivare lo stato interno associato all'ingresso analogico. Osservando il parametro di configurazione si vede che:

- Bit 0 ON (verifica che la misura sia minore della soglia).
- Bit 1 OFF (disattiva lo stato interno in condizione di "fuori soglia").

Con la programmazione precedente, quindi, la scheda attiverà lo stato interno associato all'ingresso analogico quando la misura è maggiore di 50.5 Hz per 0,5 secondi; disattiverà lo stato interno quando la misura è minore di 50.3 Hz per 0,5 secondi.

Utilizzando le logiche AND/OR (vedere par. 5.5.7), è possibile "copiare" lo stato interno su una uscita fisica.

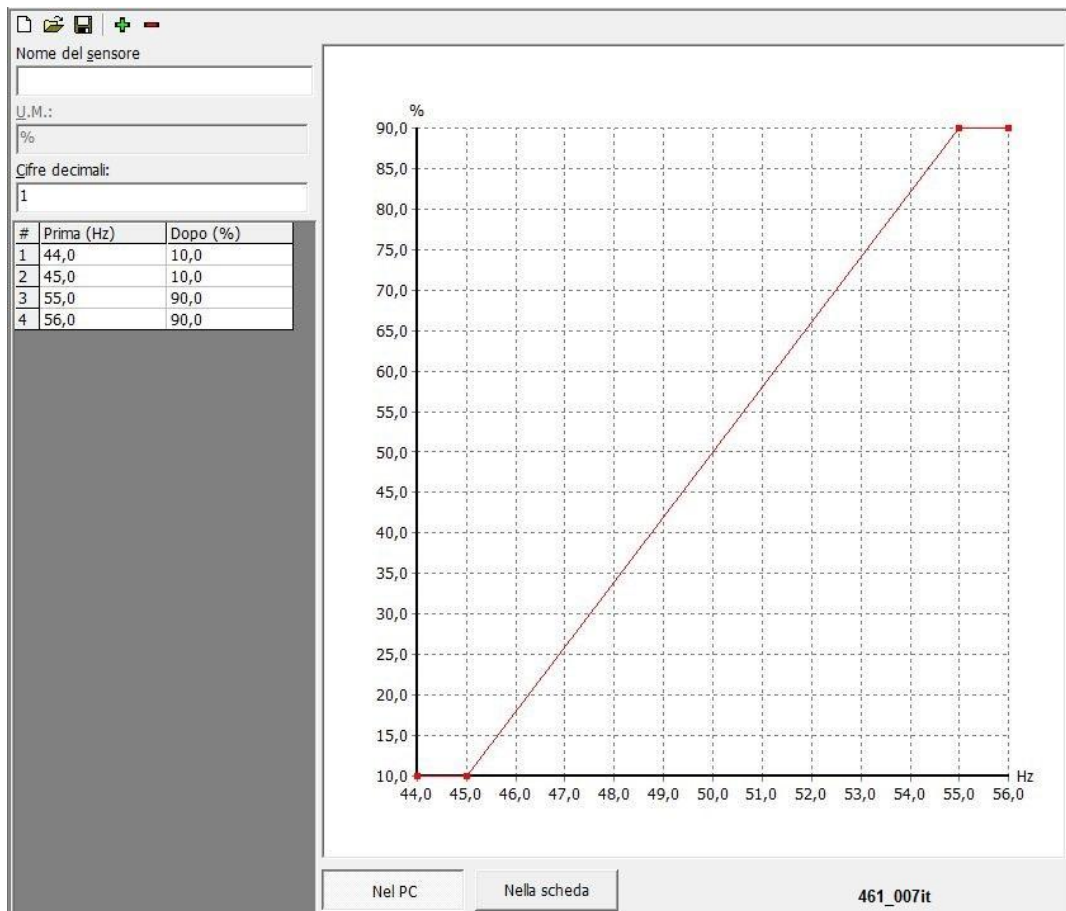
5.6.6 Curve di conversione

Le curve di conversione sono uno strumento che permette di convertire un valore numerico in un altro valore numerico. Possono essere utilizzate per gli ingressi analogici e per le uscite analogiche, per due scopi:

- Convertire il valore acquisito da un ingresso analogico (fisico) presente sulla scheda o sui moduli di espansione opzionali dal valore elettrico alla reale unità di misura del sensore.
- Convertire una misura interna della scheda in un valore percentuale, prima di "scriverlo" su una uscita analogica.

NB: la configurazione delle curve di conversione non può essere fatta direttamente dal pannello della scheda, ma deve essere fatta tramite un PC con il software BoardPrg4.

Le curve, una volta create, possono essere salvate su file per un successivo reimpiego anche su altre schede.



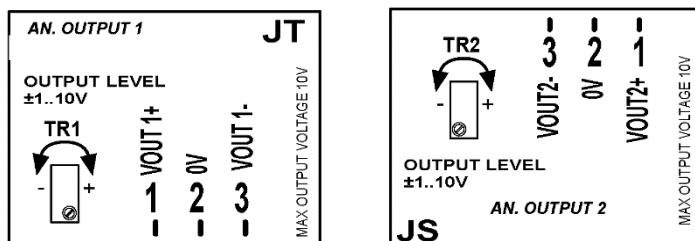
La figura precedente mostra una curva di conversione associata ad una uscita analogica. L'uscita analogica è stata configurata con la funzione AOF.3101 ("Frequenza dei generatori/bus"). Con questa configurazione, l'uscita sarà al 10% per una frequenza dei generatori minore o uguale a 45 Hz, al 90% per una frequenza maggiore o uguale a 55 Hz; per valori di frequenza compresi tra 45 Hz e 55 Hz, l'uscita assumerà un valore compreso tra il 10% e il 90%.

Si possono aggiungere fino a 32 punti nel grafico, creando quindi anche curve non lineari. Si noti nell'esempio che la curva configurata ha due segmenti orizzontali all'inizio e alla fine, ottenuti mettendo due valori uguali nella colonna "Dopo" corrispondenti a due valori differenti nella colonna "prima". Questo non è obbligatorio, ma permette di imporre un limite di saturazione su un estremo o su entrambi gli estremi della curva. La scheda, infatti, estende all'infinito il primo e l'ultimo segmento della curva. Essendo orizzontali, qualunque valore assuma la misura "da convertire" si otterrà lo stesso valore della misura "convertita". Nell'esempio precedente, per qualunque valore di frequenza minore di 45 Hz, l'uscita analogica sarà impostata al 10%. Se dall'esempio precedente si togliesse il primo punto (44 Hz 10%), non ci sarebbe il segmento orizzontale all'inizio della curva: in questo caso se la frequenza scendesse sotto i 45 Hz, l'uscita analogica scenderebbe sotto al 10%.

Il software BoardPrg4 permette (tramite i primi bottoni in alto a sinistra) di salvare su file la curva, per poi poterla riutilizzare in altre applicazioni. È possibile quindi farsi un archivio delle conversioni associate ai sensori che si utilizzano.

Nel caso la curva sia associata ad un ingresso analogico fisico configurato con le funzioni AIF.2001, AIF.2003 e AIF.2005 ("Sensore generico"), la misura convertita sarà visualizzata nelle pagine M.14, M.15 e M.16: in questo caso è possibile anche specificare (tramite la curva di conversione) quante cifre decimali dovrà avere il valore visualizzato e la sua unità di misura.

5.7 Uscite analogiche (JT, JS)



Le uscite analogiche 1 e 2 sono destinate all'interfacciamento di dispositivi esterni dotati di ingresso analogico in tensione o in corrente.

La tensione in uscita è regolabile tramite i potenziometri TR1 e TR2 tra un minimo di ±1VDC e massimo di ±10VDC. Tali potenziometri definiscono quindi il massimo delle uscite analogiche.

Le uscite possono essere positive e negative (tipo simmetrico) se ci si collega VOUT+ e VOUT-, oppure solo positive (tipo asimmetrico) se ci si collega tra VOUT+ e 0V.

Le uscite sono galvanicamente isolate.

La minima impedenza di carico è di 10 kOhm.

Le funzioni di default delle uscite impostata in fabbrica sono:

Terminale	Uscita digitale	Tipo uscita	Funzione di default
JT-1	01	VOUT1+ : Segnale analogico intensione con polarità positiva.	AOF.0000 – “Non usato”.
JT-2		0V : Riferimento GND interno dell'uscita isolata.	
JT-3		VOUT1- : Segnale analogico intensione con polarità negativa.	
JS-1	02	VOUT2+ : Segnale analogico intensione con polarità positiva.	AOF.0000 – “Non usato”.
JS-2		0V : Riferimento GND interno dell'uscita isolata.	
JS-3		VOUT2- : Segnale analogico intensione con polarità negativa.	

5.7.1 Configurazione delle uscite analogiche

Ciascuna uscita analogica (le due della scheda MC200 e le quattro del modulo DANOUT) sono tutte completamente configurabili. Ad ogni uscita è associato un parametro (ad esempio P.6001 per l'uscita 1) che ne configura la funzione (vedere documento [1]).

A tutte le uscite analogiche è possibile applicare una curva di conversione.

Le seguenti funzioni, non legata direttamente alle sequenze di funzionamento della scheda, sono selezionabile per qualunque uscita analogica:

- **AOF.0101** - “Usato dal PLC”. Questa funzione abbina l'uscita analogica al programma PLC interno del dispositivo: in questo modo, è la logica PLC a comandare l'uscita e non le normali logiche di funzionamento della scheda. Nota: se il programma PLC utilizza delle uscite ma a tali uscite non sono configurate con la funzione AOF.0101, le uscite non saranno comandate (ma la scheda segnala questa situazione attivando un preallarme).
- **AOF.0102** - “Gestito dalle porte seriali”. La scheda non comanda l'uscita con le proprie logiche interne, ma con i comandi che riceve attraverso le porte seriali.

La seguente tabella mostra l'elenco delle funzioni associabili alle uscite analogiche:

Funzione uscita analogica xx.	Denominazione
AOF.0000	Non usato.
AOF.0101	Usato dal PLC.
AOF.0102	Gestito dalle porte seriali.
AOF.1000	Regolatore di giri.
AOF.1001	Regolatore di giri (curva).
AOF.1002	Regolatore di tensione.
AOF.1003	Regolatore di tensione (curva).
AOF.3101	Frequenza dei generatori/bus.
AOF.3111	Tensione dei generatori/bus.
AOF.3121	Potenza attiva dei generatori/bus.
AOF.3201	Frequenza della rete.
AOF.3211	Tensione della rete.
AOF.3221	Potenza attiva della rete.

Quando si utilizzano le funzioni AOF.3101 e seguenti, deve essere definita la proporzionalità tra la grandezza selezionata (tensione, frequenza ecc.) e il valore % rispetto al fondo scala dell'uscita attraverso l'uso delle curve di conversione (vedere par. 5.6.6).

5.8 Moduli aggiuntivi opzionali

Utilizzando la connessione CAN bus-0 EXBUS (JM) è possibile collegare al dispositivo i seguenti moduli aggiuntivi opzionali:

- 3 moduli DITHERM/DIGRIN:
 - DITHERN: 3 termocoppie galvanicamente isolate per la misura di temperature.
 - DIGRIN: 3 sensori Pt100 galvanicamente isolati per la misura di temperature.
- 2 moduli DIVIT: 4 ingressi analogici 0...5V/0...10V – 0...10mA/0...20mA galvanicamente isolati.
- 1 moduli DANOUT: 4 uscite analogiche 0...5V/0...10V – 0...10mA/0...20mA galvanicamente isolate.
- 2 moduli DITEL 16IN: 16 ingressi digitali opto isolati (per un totale di 32 ingressi). Ad ogni modulo DITEL 16IN è possibile connettere 2 moduli DITEL 8 OUT relè per un totale di 32 uscite digitali. Non è possibile impiegare i moduli di uscita senza un relativo modulo ingressi.

Per le configurazioni da effettuare sui moduli si rimanda ai relativi manuali di uso.

Di seguito ci si riferirà con il termine DITEMP ad un modulo (DITHERM o DIGRIN) per la misura di temperatura.

Per utilizzare i moduli sulla MC200 è necessario impostare il numero di moduli presenti con i parametri:

- P.0141: numero di moduli DITEL 16 IN (con eventuali moduli OUT) (massimo 2).
- P.0142: numero di moduli DITEMP (cioè DITHERM oppure DIGRIN) (massimo 3).
- P.0143: numero di moduli DIVIT (massimo 2).
- P.0144: numero di moduli DANOUT (massimo 1).

Una volta configurata la presenza dei moduli, essi appaiono come ingressi o uscite digitali o analogici e sono gestiti come quelli effettivamente presenti sulla scheda.

Per i parametri relativi vedere il documento [1].

Nel programma BoardPrg4, una volta configurata la presenza di un modulo, questo appare nel menu I/O nella colonna a sinistra, con i singoli ingressi/uscite pronti per essere configurati.

È però necessario fare una precisazione per quello che riguarda i moduli DIVIT. Essi sono in grado di misurare qualunque grandezza: è necessario convertire la misura effettuata (Volt o mA) nella reale unità di misura della grandezza acquisita. Tale conversione può essere fatta direttamente nel modulo (DIVIT) oppure sulla MC200. Fare attenzione a non avere una doppia conversione.

È consigliabile:

- Configurare il modulo DIVIT per trasmettere un valore percentuale. Nell'esempio che segue, un canale configurato per acquisire un segnale 0-10 mA, trasmetterà "0" a 0 mA e "100" a 10 mA.

ID	Descrizione	U.M.	Nel dispositivo	Nel PC
P.0101	Sensore 1 - Tipo ingresso	-		1-0/10 mA
I1_SO1	Ingresso 1 - Valore 1 in ingresso (mA/V)	mA/V		0,000
I1_DE1	Ingresso 1 - Valore 1 corrispondente trasmesso	-		0,0
I1_SO2	Ingresso 1 - Valore 2 in ingresso (mA/V)	mA/V		10,000
I1_DE2	Ingresso 1 - Valore 2 corrispondente trasmesso	-		100,0

- Sulla MC200, utilizzare una curva di conversione per convertire da un valore % alla reale unità di misura.

5.9 JG/JF – Ingresso misura tensioni di rete e generatori

Il collegamento alla rete elettrica pubblica avviene tramite il connettore **JG** della scheda. Il collegamento alla barra comune dei generatori avviene tramite il connettore **JF** della scheda.

La scheda usa le fasi L1 (terminali JG-3/JF-3) e L2 (terminali JG-2/JF-2) per misurare le frequenze.

Per utilizzo in CAT.III la massima tensione applicabile è di 300Vac (fase-neutro) e di 520Vac (concatenata). La massima tensione rispetto alla terra di protezione è di 300Vac.

Se è necessario collegare tensioni superiori, si devono utilizzare dei trasformatori voltmetrici (TV) con una tensione sul secondario non superiore ai limiti precedenti. Le tensioni nominali sul primario e sul secondario dei TV sono configurabili con i parametri P.0117 e P.0118 per la rete, e P.0103 e P.0104 per la barra comune dei generatori. Si raccomanda di utilizzare dei TV che, alla tensione nominale del sistema, forniscano circa 400 Vac sul secondario (per non ridurre la precisione di misura della scheda).

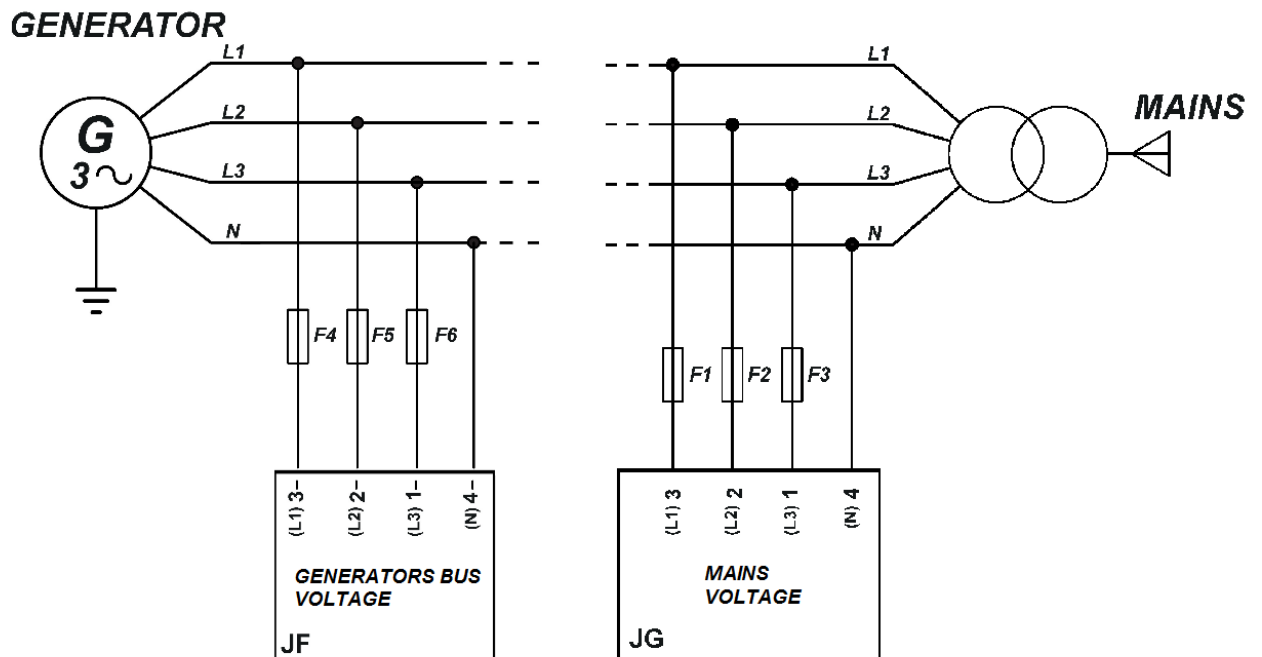
In alternativa è possibile utilizzare TV con secondari da 100V. In questo caso occorre configurare i parametri P.0152 (per la rete) e P.0151 (per la barra comune dei generatori) per il funzionamento a 100V. La scheda adatterà il gain interno per ottimizzare la misura della tensione sul valore nominale impostato da tali parametri.

È inoltre possibile impiegare l'inserzione Aron dei trasformatori voltmetrici, che prevede l'impiego di due soli trasformatori anziché tre (vedere paragrafo 5.9.3.1). In questo caso, è necessario non impiegare la connessione del neutro.

Attenzione! Non collegare gli ingressi di misura JG/JF a TV con secondari da 400V o direttamente alla tensione 400V quando il dispositivo è configurato per leggere una tensione nominale di 100V (parametri P.0152/P.0151 impostati a 1). Pena il danneggiamento del dispositivo.

Nel seguito sono mostrati tutti i tipi di connessione per gli alternatori. Negli esempi, si suppone che ogni singolo avvolgimento interno all'alternatore fornisca in uscita una tensione di **115 Vac**. Le possibili connessioni sono:

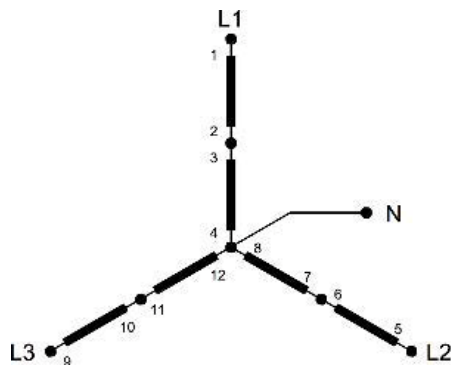
5.9.1 Stella o Y (tre fasi, quattro fili)



Questo tipo di connessione presuppone la presenza della linea di neutro. Se l'alternatore è cablato a stella ma la linea di neutro non è distribuita, non collegare nulla a JF-4 / LG-4: la scheda internamente si ricrea un neutro virtuale; in questo caso, se non si desidera vedere le misure di tensione L-N, impostare P.0129 o P.0128 a zero.

Le pagine M.02/M.03 mostrano di norma le tensioni concatenate. Premere il pulsante ENTER per visualizzare le tensioni di fase, premerlo nuovamente per tornare alle concatenate.

5.9.1.1 Stella serie (High Wye)



Parametri:

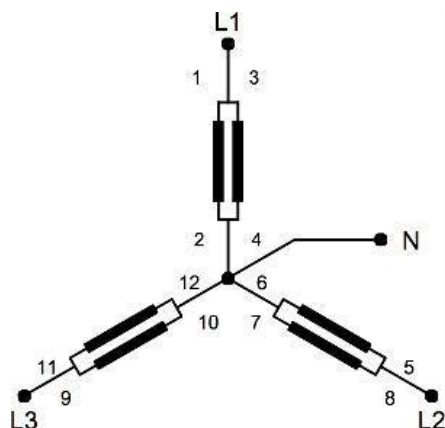
Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	3	Numero di fasi
P.0129	P.0128	1-Si	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	400	Tensione nominale (L-L)

			$(115 \times 2) \times \sqrt[3]{3}$
--	--	--	-------------------------------------

Misure di tensione disponibili:

Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-L2	400	M.02	M.03
L2-L3	400	M.02	M.03
L3-L1	400	M.02	M.03
L1-N	230	M.02	M.03
L2-N	230	M.02	M.03
L3-N	230	M.02	M.03
N-GND	-	M.02	M.03

5.9.1.2 Stella parallelo (Low wye)



Parametri:

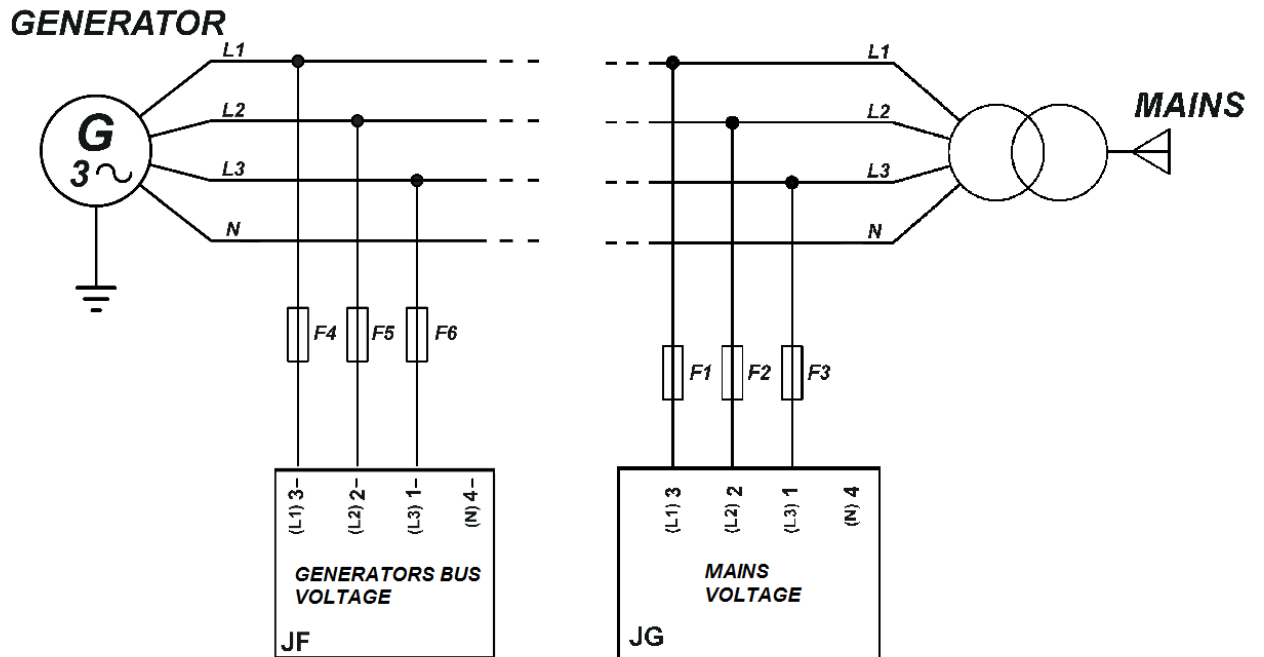
Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	3	Numero di fasi
P.0129	P.0128	1-Si	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	200	Tensione nominale (L-L) $115 \times \sqrt[3]{3}$

Misure di tensione disponibili:

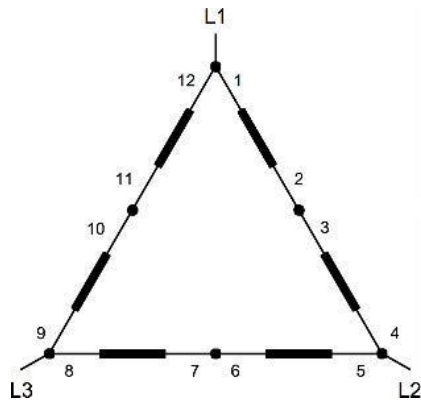
Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-L2	200	M.02	M.03
L2-L3	200	M.02	M.03
L3-L1	200	M.02	M.03
L1-N	115	M.02	M.03
L2-N	115	M.02	M.03

L3-N	115	M.02	M.03
N-GND	-	M.02	M.03

5.9.2 Triangolo o delta (tre fasi, tre fili)



5.9.2.1 Triangolo serie (High Delta)



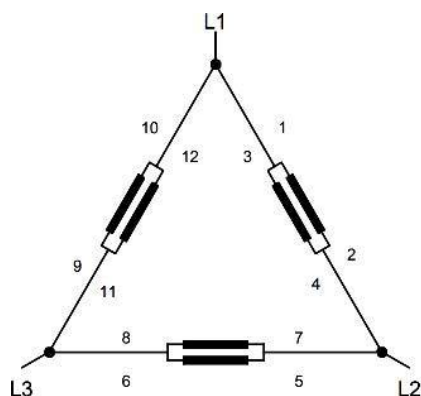
Parametri:

Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	3	Numero di fasi
P.0129	P.0128	0-No	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	400	Tensione nominale (L-L) $(115 \times 2) \times \sqrt{3}$

Misure di tensione disponibili:

Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-L2	400	M.02	M.03
L2-L3	400	M.02	M.03
L3-L1	400	M.02	M.03

5.9.2.2 Triangolo parallelo (Low Delta)



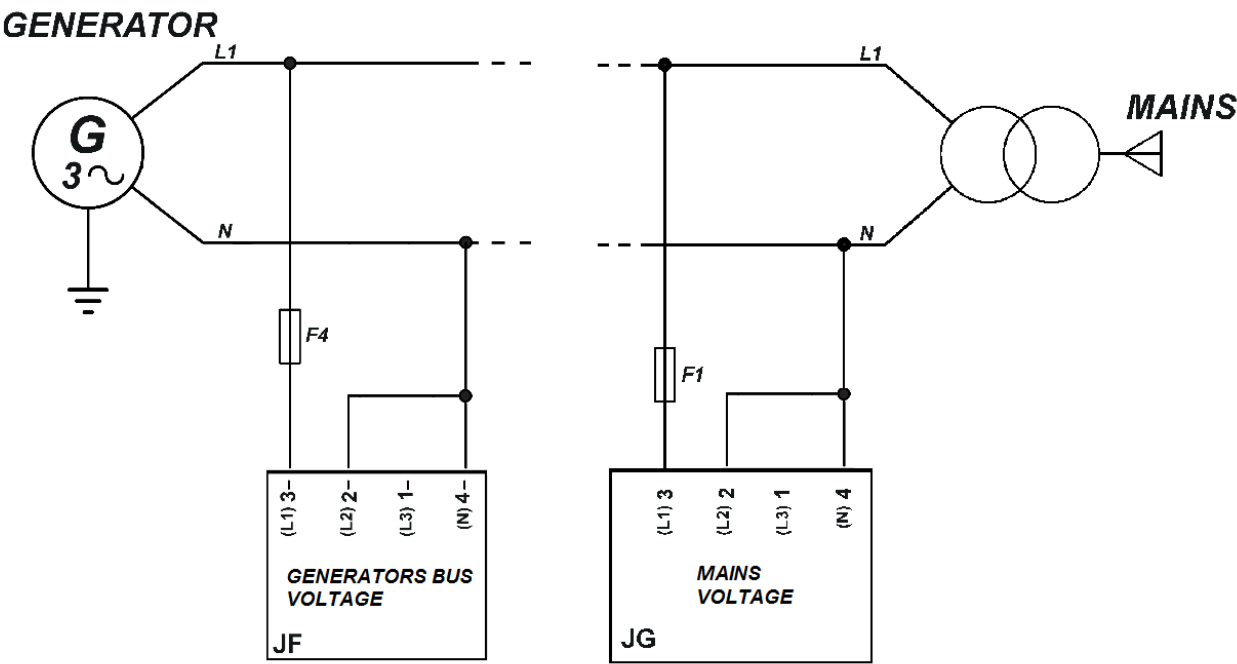
Parametri:

Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	3	Numero di fasi
P.0129	P.0128	0-No	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	200	Tensione nominale (L-L) $115 \times \sqrt[3]{3}$

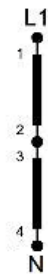
Misure di tensione disponibili:

Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-L2	200	M.02	M.03
L2-L3	200	M.02	M.03
L3-L1	200	M.02	M.03

5.9.3 Monofase (una fase, due fili)



5.9.3.1 Monofase serie



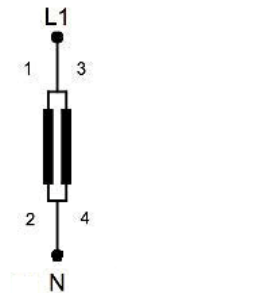
Parametri:

Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	1	Numero di fasi
P.0129	P.0128	1-Si	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	230	Tensione nominale (L-N) 115 × 2

Misure di tensione disponibili:

Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-N	230	M.02	M.03
N-GND	-	M.02	M.03

5.9.3.2 Monofase parallelo



Parametri:

Rete	Generatori	Valore	Descrizione
P.0119	P.0101	1	Numero di fasi
P.0129	P.0128	1-Si	Il neutro è connesso alla scheda?
P.0116	P.0102	115	Tensione nominale (L-N) 115

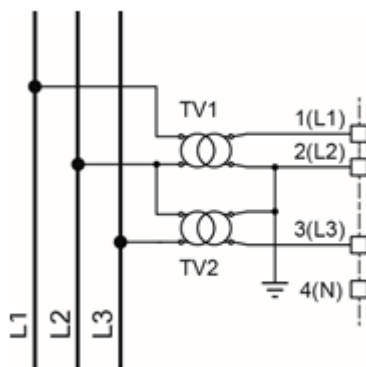
Misure di tensione disponibili:

Misura	Valore nominale	Pagina per rete	Pagina per generatori
L1-N	115	M.02	M.03
N-GND	-	M.02	M.03

5.9.4 Inserzione Aron dei trasformatori voltmetrici

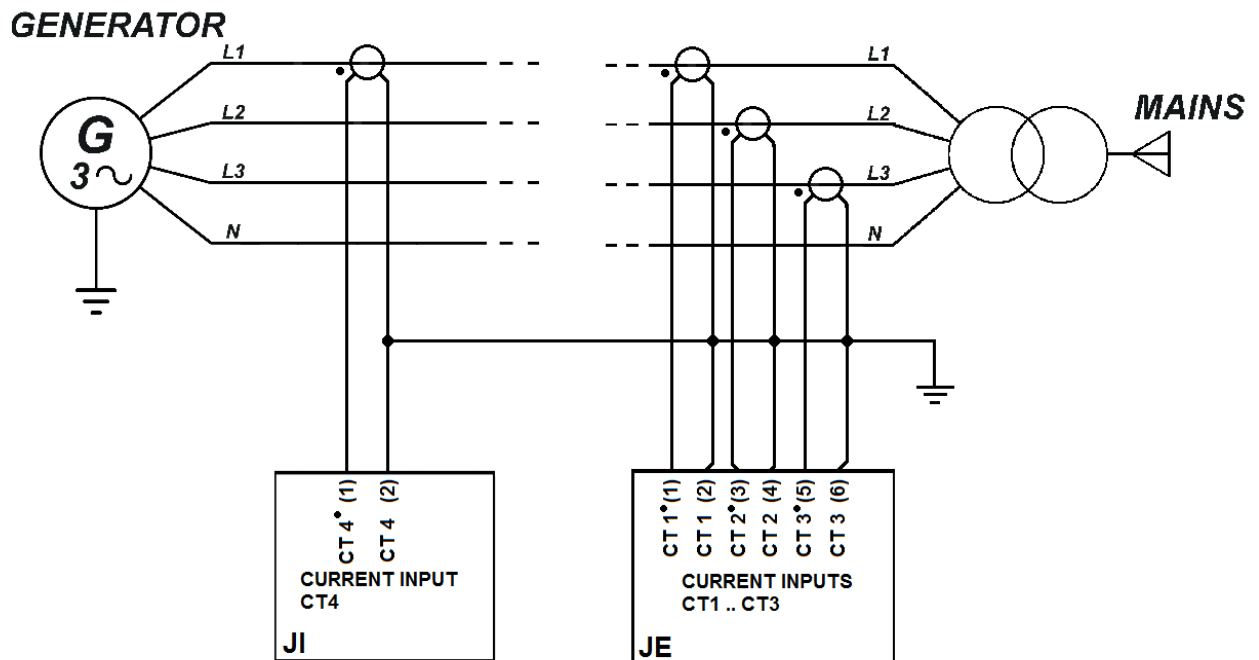
Sia per l'ingresso di misura delle tensioni della barra comune dei generatori sia per l'ingresso di misura delle tensioni di rete è possibile utilizzare l'inserzione Aron dei trasformatori voltmetrici; ciò consente di impiegare due trasformatori al posto di tre. La connessione è possibile sia con gli ingressi di misura impostati a tensione nominale 100Vac che a 400Vac.

Lo schema di principio della connessione Aron è il seguente:



Lo schema è il medesimo sia per la barra comune dei generatori che per la rete; è necessario selezionare la modalità di connessione a triangolo (o Delta, vedere sopra).

5.10 Ingressi misura correnti (JE-JI).



5.10.1 JE – Ingresso misura corrente 1...3

La misura delle correnti deve avvenire esclusivamente per mezzo di trasformatori amperometrici (TA) esterni. **Non collegare a JE dei conduttori a tensione di rete.** La misura avviene mediante trasformatori amperometrici interni al dispositivo.

A questi terminali possono essere connessi dei trasformatori amperometrici esterni con un secondario da 5Aac o da 1Aac: la scheda internamente gestisce un cambio di scala automatico che garantisce la stessa precisione di misura con entrambi i tipi di trasformatore.

Ogni misura di corrente richiede una potenza di circa 1VA; sono comunque consigliati TA da 5VA, per compensare le perdite lungo i cavi di connessione.

La corrente massima misurabile direttamente dal dispositivo è di 7Aac, oltre a questa soglia il circuito di misura satura. La scheda è comunque in grado di misurare (ma con precisione progressivamente decrescente) fino a circa 15Aac **esclusivamente per situazioni transitorie**, ad esempio per misurare sovracorrenti o correnti di cortocircuito sull'impianto, utilizzando un algoritmo di compensazione della saturazione dei circuiti di misura.

- Collegare al terminale JE-1 il polo caldo del TA collegato sulla fase L1.
- Collegare al terminale JE-2 il polo freddo del TA collegato sulla fase L1.
- Collegare al terminale JE-3 il polo caldo del TA collegato sulla fase L2.
- Collegare al terminale JE-4 il polo freddo del TA collegato sulla fase L2.
- Collegare al terminale JE-5 il polo caldo del TA collegato sulla fase L3.
- Collegare al terminale JE-6 il polo freddo del TA collegato sulla fase L3.

Per collegamenti monofase, i terminali JE-3, JE-4, JE-5, JE-6 possono essere lasciati liberi.

Di norma, il connettore JE è utilizzato per misurare le correnti (e di conseguenza le potenze) sul punto di interscambio con la rete; il suo utilizzo è comunque configurabile con il parametro P.0124:

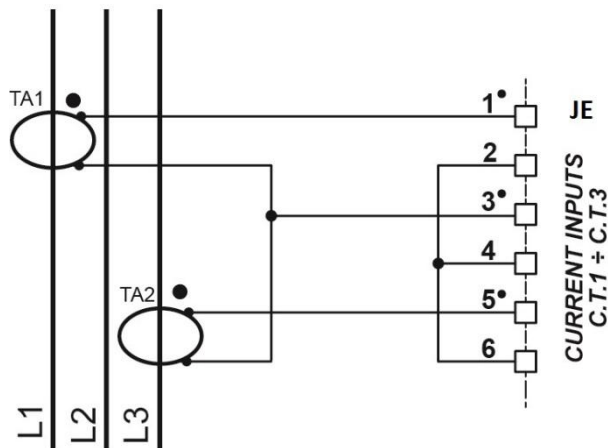
- 0: i TA sono posizionati sulla barra comune dei generatori.
- 1: i TA sono posizionati sulle linee delle utenze.
- 2 (default): i TA sono posizionati sulle linee della rete.

I parametri P.0107 e P.0139 permettono di configurare il rapporto di trasformazione dei trasformatori amperometrici esterni. Per esempio, se si utilizzano trasformatori amperometrici 50/5, impostare P.0107=50 e P.0139=5.

5.10.1.1 Inserzione Aron per i trasformatori amperometrici

È possibile, indipendentemente dalla connessione dei trasformatori voltmetrici, collegare i trasformatori amperometrici configurati come inserzione Aron. Ciò consente di utilizzare due soli trasformatori amperometrici invece di tre.

Lo schema di connessione è il seguente:



5.10.2 JI – Ingresso misura corrente 4

Il dispositivo permette di acquisire una quarta misura di corrente, utilizzabile per esempio per una protezione differenziale. Per default la quarta misura non è usata.

La tipologia dell'ingresso JI varia in base al fatto che la scheda sia stata ordinata con o senza l'opzione toroide (codice E620215011000). L'opzione è fornita solo a richiesta.

5.10.2.1 Scheda senza l'opzione E620215011000

Il parametro P.0109 deve essere impostato a "0 - TA".

La misura della corrente deve avvenire esclusivamente per mezzo di un trasformatore amperometrico (TA) esterno. **Non collegare a JI dei conduttori a tensione di rete.** La misura avviene mediante trasformatore amperometrico interno al dispositivo

A questi terminali può essere connesso un trasformatore amperometrico esterno con un secondario da 5Aac o da 1Aac: la scheda internamente gestisce un cambio di scala automatico che garantisce la stessa precisione di misura con entrambi i tipi di trasformatore.

La misura di corrente richiede una potenza di circa 1VA; è comunque consigliato un TA da 5VA, per compensare le perdite lungo i cavi di connessione.

La corrente massima misurabile direttamente dal dispositivo è di 7Aac, oltre a questa soglia il circuito di misura satura. La scheda è comunque in grado di misurare (ma con precisione progressivamente decrescente) fino a circa 15Aac **esclusivamente per situazioni transitorie**, ad esempio per misurare sovracorrenti o correnti di cortocircuito sull'impianto, utilizzando un algoritmo di compensazione della saturazione dei circuiti di misura.

- Collegare al terminale JI-1 il polo caldo del TA esterno.
- Collegare al terminale JI-2 il polo freddo del TA esterno.

I parametri P.0108 e P.0135 permettono di configurare il rapporto di trasformazione del trasformatore amperometrico esterno. Per esempio, se si utilizza un trasformatore amperometrico 50/5, impostare P.0108=50 e P.0135=5.

5.10.2.2 Scheda con l'opzione E620215011000

Il parametro P.0109 deve essere impostato a "1 - Toroide".

La misura della corrente deve avvenire esclusivamente per mezzo di un toroide esterno. **Non collegare a JI dei conduttori a tensione di rete.**

La corrente massima misurabile direttamente dal dispositivo è di 0,1 Aac: oltre a questa soglia il circuito di misura satura. Utilizzare un toroide con un rapporto di trasformazione che garantisca correnti inferiori a questa soglia sul secondario.

- Collegare al terminale JI-1 il polo caldo del toroide esterno.
- Collegare al terminale JI-2 il polo freddo del toroide esterno.

I parametri P.0108 e P.0135 permettono di configurare il rapporto di trasformazione del toroide esterno. Per esempio, se si utilizza un toroide 500/1, impostare P.0108=500 e P.0135=1.

Il polo freddo del toroide (JI-2) deve anche essere collegato al negativo di alimentazione della scheda.

5.10.2.3 Utilizzo della quarta corrente

Il parametro P.0130 permette di indicare alla scheda dove è stato posizionato il trasformatore che acquisisce questa misura di corrente:

- 0: il trasformatore è posizionato sulla barra comune dei generatori.
- 1: il trasformatore è posizionato sulle linee delle utenze.
- 2 (default): il trasformatore è posizionato sulle linee della rete.

Il parametro più importante da configurare è però il parametro P.0131 che permette di stabilire che utilizzo si vuole fare della corrente misurata:

- P.0131 = 0 ("Non usata"). La scheda disabilita la misura della quarta corrente, che non sarà quindi visualizzata a display.
- P.0131 = 1 ("Uso generale"). La scheda visualizza la misura di corrente effettuata nella pagina M.04 con la dicitura "Ax".
- P.0131 = 2 ("Neutro"). La scheda visualizza la misura di corrente effettuata nella pagina M.04, identificandola come "An".
- P.0131 = 4 ("Misura di potenza"). La scheda interpreta la misura come la corrente che circola sulla fase L1 della sorgente selezionata (P.0130), e la visualizza nella pagina "M.04" con la dicitura "Ax". La scheda calcola anche la potenza attiva (kW) che circola sulla fase L1 della sorgente selezionata (P.0130). Infine, per sistemi trifase moltiplica la potenza calcolata per tre, ipotizzando che il carico sia uniformemente distribuito

sulle tre fasi. Se così non fosse, è possibile applicare un fattore di correzione (P.0132), che permette di aumentare la potenza calcolata (se $P.0132 > 1$) o di ridurla (se $P.0132 < 1$) per fare in modo che sia il più vicino possibile a quella reale. Questa misura di potenza è visualizzata nella pagina M.01.

Le impostazioni 1 e 2 consentono di stabilire una soglia sulla corrente ausiliaria (P.0367 e P.0368). È possibile configurare un ingresso digitale con la funzione DIF.2704 – “Disabilita le protezioni sulla 4° corrente”. Se l'ingresso è attivo, le soglie, anche se impostate, sono ignorate e non generano anomalie in caso di superamento.

5.11 Porte di comunicazione

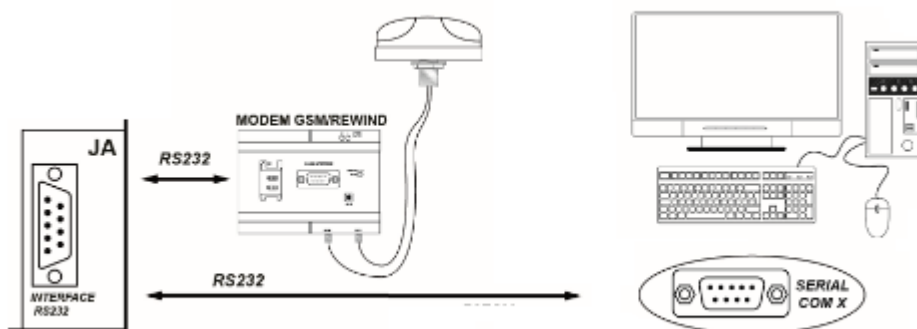
Il dispositivo è dotato di numerose porte di comunicazione per la connessione a PC, modem, reti etc.

MC200 di serie è fornita con:

- Una porta USB 2.0 non isolata utilizzabile in modalità Function o Host:
 - Function (connettore JNA, USB B): collegamento con il PC per l'aggiornamento FW e la programmazione dei parametri del dispositivo.
 - Host (connettore JNB, USB A): gestione PenDrive (ad oggi non disponibile).
- Una porta seriale RS232 (JA) con connettore DB9 maschio utilizzabile per l'interfacciamento con un dispositivo esterno dotato d'interfaccia RS232. La lunghezza massima del cavo è di 12 mt.
- Una porta seriale RS485 (JW) con isolamento galvanico; la massima lunghezza di connessione in condizioni ottimali è di 1200m. Il resistore di terminazione da 120ohm è integrato ed inseribile tramite il selettore S5. Si richiede l'impiego di cavo schermato con impedenza di 120ohm (ad esempio BELDEN 3105A Multi-conductor-EIA Industrial RS-485PLT/CM).
- Una connessione CAN-BUS (JO) ai moduli opzionali aggiuntivi (DITEL, DITHERM, DIGRIN e DIVIT), con isolamento galvanico. Il resistore di terminazione da 120ohm è integrato; per inserirlo è sufficiente collegare tra loro i pin 4 e 5 di JO. Richiede l'impiego di specifico cavo schermato (ad. es. HELUKABEL 800571).
- Una connessione CAN-BUS (JP) con gli altri dispositivi di controllo di generatori/reti/interruttori, con isolamento galvanico. Il resistore di terminazione da 120ohm è integrato; per inserirlo è sufficiente collegare tra loro i pin 1 e 2 di JP. Richiede l'impiego di specifico cavo schermato (ad. es. HELUKABEL 800571).
- Una porta Ethernet (JY) con connettore RJ45 per connessione a reti ethernet 10/100 Mbps.

Per i dettagli relativi alle comunicazioni vedere i paragrafi specifici e il documento [3].

5.11.1 JA - Porta seriale 1 RS232 (JA)



Il connettore RS232 JA (porta seriale 1) è utilizzabile per l'interfacciamento con un dispositivo esterno dotato d'interfaccia RS232 come ad esempio un modem o un PC. La distanza massima della connessione è di 12m.

La connessione è utilizzabile per la programmazione dei parametri del dispositivo attraverso il programma BoardPrg4 oppure per la connessione ad un programma di supervisione come SS3.

Per le funzioni e i protocolli implementati, riferirsi al documento [3]. Segue schema del connettore:

- JA_01: non connesso
- JA_02: RXD
- JA_03: TXD
- JA_04: DTR
- JA_05: GND
- JA_06: DSR
- JA_07: RTS
- JA_08: non connesso
- JA_09: non connesso

Per configurare l'uso della porta seriale 1 occorre impostare i parametri:

- P.0451: utilizzo della porta seriale 1
- P.0452: indirizzo Modbus porta seriale 1
- P.0453: baud rate porta seriale 1
- P.0454: impostazioni porta seriale 1
- P.0470: ordine dei registri Modbus per porta seriale 1

La descrizione di questi parametri è riportata nel documento [3].

5.11.1.1 Modem analogico/GSM

Il modem analogico/GSM deve essere collegato alla porta seriale 1 (connettore JA). Il modem deve essere selezionato tra i tipi testati da Mecc Alte.

Per l'utilizzo di un modem GSM, è necessario che l'operatore inserisca una tessera SIM di un qualunque operatore telefonico. **È importante che sulla scheda SIM sia disabilitata la verifica del codice PIN: inserire la SIM in un telefono e disabilitare il codice PIN prima di inserirla nella scheda.**

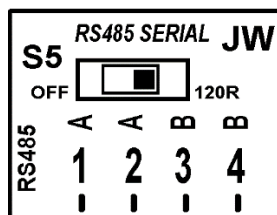
Il tipo di SIM da inserire dipende dall'utilizzo che si vuole fare del modem:

- Se si vogliono utilizzare solo i messaggi SMS, qualunque SIM va bene.
- Se si vuole utilizzare lo scambio dati con un PC tramite un modem analogico (il classico modem 56K per esempio), è necessaria una SIM che prevede questo tipo di dati. Lo scambio di dati avviene attraverso il canale fonia, ma gli operatori possono abilitare/disabilitare il passaggio dei dati sulla fonia sia sulle chiamate effettuate che sulle chiamate ricevute. Di norma, il passaggio dei dati sulla fonia è disponibile sulle SIM M2M (Machine To Machine), ma comunque è meglio verificare con il proprio operatore. **Attenzione: se si parla di dati con un operatore telefonico, esso intenderà i dati su protocollo TCP/IP (quelli degli Smartphone per intendersi), ma non sono quelli che servono.**

In tutti i casi, è necessaria la connessione dell'antenna GSM.

Per l'uso degli SMS o della trasmissione dati attraverso la fonia vedere il documento [3].

5.11.2 Porta seriale 2 RS485 (JW)



Il dispositivo è dotato di una porta seriale RS485 (porta seriale 2) galvanicamente isolata e indipendente dalla porta seriale 1 (RS232), utilizzabile per connettersi via Modbus ad un PC o ad altri dispositivi.

Per i dettagli sulla connessione RS485, il suo impiego e la programmazione dei parametri riferirsi al documento [3].

Connessione:

- JW 1-2: connessione RS485 A+.
- JW 3-4: connessione RS485 B-.

La connessione RS485 necessita di una resistenza di terminazione da 120 Ohm sui due estremi del cavo. Il dispositivo ha il resistore integrato; per inserirlo è sufficiente agire sul selettore S5. L'isolamento galvanico garantisce la sicurezza di funzionamento della connessione anche tra dispositivi distanti e aventi potenziali di massa differenti rispetto alla scheda. La massima lunghezza di connessione è di 1200m; essa è però funzione anche del baud rate di trasmissione impostato. È previsto l'impiego di apposito cavo schermato (vedere 4.2) con calza di schermatura connessa a terra.

Per configurare l'uso della porta seriale 2 occorre impostare i parametri

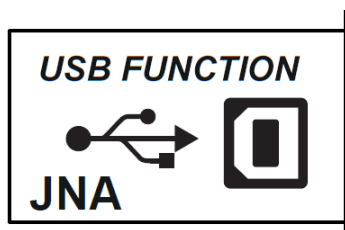
- P.0451: utilizzo della porta seriale 2

- P.0472: indirizzo Modbus porta seriale 2
- P.0473: baud rate porta seriale 2
- P.0474: impostazioni porta seriale 2
- P.0475: ordine dei registri Modbus per porta seriale 2

La descrizione di questi parametri è riportata nel documento [3].

Sulla porta seriale 2 non può essere collegato un modem; per il resto è possibile impiegare per le stesse connessioni realizzabili dalla porta seriale RS232 facendo uso di adattatori RS485/RS232 oppure RS485/USB quando necessario.

5.11.3 Porta seriale USB (JNA): modalità Function



Le specifiche del protocollo USB non consentono il suo impiego in ambito industriale permanente a causa della limitata lunghezza del cavo e della relativamente elevata sensibilità a disturbi elettrici anche sul lato PC. **Per questo motivo il cavo di connessione USB va inserito solo quando si rende necessario operare sul dispositivo e va rimosso dal connettore JNA quando l'operazione è terminata.**

La connessione USB con un PC è utilizzata per due scopi:

- Aggiornamento del firmware del dispositivo.
- Configurazione dei parametri.

L'aggiornamento del firmware del dispositivo è una operazione specifica di Mecc Alte.; oltre al FW di funzionamento da inserire richiede una procedura particolare e programmi appositi e di norma non deve essere eseguita dall'installatore salvo casi specifici preventivamente concordati con Mecc Alte.

La porta USB può essere utilizzata per la programmazione dei parametri con il programma BoardPrg4 in alternativa alla connessione seriale RS232/RS485 o ethernet.

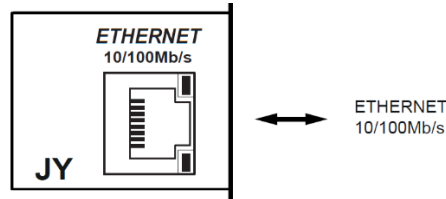
È necessario che sul PC da connettere sia installato il driver **CDC_MeccAlte_Win.inf** fornito da Mecc Alte; per l'installazione del driver riferirsi al documento [7].

Installato il driver, il PC rileverà la scheda come una nuova porta seriale, da utilizzare esattamente come se fosse una seriale RS232.

I parametri di configurazione sono:

- P.0478: indirizzo Modbus porta seriale USB.
- P.0479: ordine dei registri Modbus per porta seriale USB.

5.11.4 Porta Ethernet 10/100Mbps (JY)



La porta Ethernet con connettore RJ45 è fornita di serie per la connessione dati via LAN. Per i dettagli sulla connessione di rete ed il protocollo riferirsi al documento [3].

È possibile connettere il dispositivo all'interno di una rete LAN oppure direttamente ad un PC (connessione point to point). La connessione rende possibile l'impiego dei SW di supervisione SS3, di configurazione BoardPrg4 e di tutte le funzionalità disponibili attraverso il protocollo Modbus TCP/IP.

La connessione del dispositivo all'interno di una rete LAN permette anche di mantenere aggiornato il datario interno con l'UTC time oltre alla possibilità di assegnare un indirizzo IP pubblico (statico o dinamico) direttamente al dispositivo stesso.

Parametri per la configurazione:

Parametro	Nome	Default
P.0500	Indirizzo IP. Impostare solo se non si vuole utilizzare il protocollo DHCP (altrimenti il campo è compilato dal server DHCP): impostare l'indirizzo IP assegnato alla scheda.	192.168.0.1
P.0501	Subnet Mask. Impostare solo se non si vuole utilizzare il protocollo DHCP (altrimenti il campo è compilato dal server DHCP): impostare la maschera della rete alla quale il dispositivo è connesso.	255.255.255.0
P.0502	Gateway di rete. Impostare solo se non si vuole utilizzare il protocollo DHCP (altrimenti il campo è compilato dal server DHCP): impostare il GateWay della rete alla quale il dispositivo è connesso.	0.0.0.0
P.0503	Porta Modbus. Indicare la porta sulla quale il dispositivo accetta connessioni Modbus/TCP entranti. La porta 502 è quella standard per Modbus TCP: cambiare solo se richiesto.	502
P.0505	Ordine dei registri MODBUS. Quando sono richieste informazioni a 32 bit stabilisce se vengono inviati prima i 16 bit più significativi oppure quelli meno significativi.	0-LSWF
P.0509	Indirizzo IP server NTP. Impostare l'indirizzo IP del server dal quale si vuole ricevere la data/ora aggiornata.	0.0.0.0
P.0508	Porta Server NTP. Impostare la porta sulla quale il server NTP indicato è in ascolto (il valore di default è quello standard per tutti i server NTP: cambiare solo se richiesto).	123
P.0510	Indirizzo IP server DNS primario. Impostare solo se non si vuole utilizzare il protocollo DHCP (altrimenti il campo è compilato dal server DHCP): impostare l'indirizzo IP del server DNS primario (server che	0.0.0.0

	fornisce il servizio di traduzione tra nomi e indirizzi IP).	
P.0511	Indirizzo IP server DNS secondario. Impostare solo se non si vuole utilizzare il protocollo DHCP (altrimenti il campo è compilato dal server DHCP): impostare l'indirizzo IP del server DNS secondario (server che fornisce il servizio di traduzione tra nomi e indirizzi IP)	0.0.0.0
P.0514	Indirizzo IP server DHCP. Se si vuole utilizzare il protocollo DHCP, impostare a "255.255.255.255". Qualunque altro valore disabilita il protocollo DHCP.	255.255.255.255
P.0513	Porta server DHCP. Impostare la porta sulla quale il server DHCP è in ascolto (il valore di default è quello standard per tutti i server DHCP: cambiare solo se richiesto).	67
P.0456	Nome dell'impianto. Se si utilizza il protocollo DHCP, la scheda sarà contattabile dall'esterno utilizzando questo nome.	
P.0515	Periodo di inattività (min)	5

Per raggiungere il dispositivo all'interno di una rete LAN è necessario configurare almeno i parametri P.0500, P.0501 e P.0502. È possibile procedere in due modi:

- È possibile configurare manualmente i tre suddetti parametri, con valori congruenti con la rete a cui ci si collega (la sub-net mask e l'indirizzo del router/gateway sono specifici di ogni rete, l'indirizzo IP deve essere un indirizzo univoco nella rete). Per procedere in questo modo, è necessario che il parametro P.0514 sia impostato a 0.0.0.0.
- È possibile acquisire dinamicamente dalla rete i valori per i tre suddetti parametri. Per fare questo occorre che la scheda possa connettersi ad un server DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Per procedere in questo modo, è necessario che il parametro P.0514 sia impostato a 255.255.255.255 o che il parametro P.0513 sia impostato a 67 (67 è la porta TCP standard per il server DHCP, se il vostro server usa una porta differente impostarla in P.0513). Inoltre, il parametro P.0456 deve contenere il nome al quale il server DHCP abbinerà l'indirizzo IP (vedere dopo la descrizione del DNS).

Una volta che la scheda ha dei valori validi per i parametri P.0500, P.0501 e P.0502 (visibili nella pagina S.05), può essere contattata tramite protocollo Modbus/TCP sull'indirizzo IP assegnato e sulla porta TCP configurata con P.0503, per esempio con i SW di supervisione (SS3) e di configurazione (BoardPrg4). Se si utilizza il protocollo DHCP, la scheda sarà raggiungibile tramite protocollo Modbus/TCP sia sull'indirizzo IP che sul nome configurato, sulla porta P.0503.

La scheda supporta anche il protocollo DNS (Domain Name System). Il sistema DNS è un sistema utilizzato per la conversione dei nomi dei nodi della rete in indirizzi IP e viceversa. La scheda utilizza questa funzione per convertire il nome del server “Mecc Alte Smart Cloud.” in un indirizzo IP, ma anche per registrarsi in rete con un nome. Il nome deve essere configurato tramite P.0456 e deve essere univoco nella rete. Per utilizzare il sistema DNS occorre:

- Se non si utilizza un server DHCP (vedi sopra), occorre impostare l'indirizzo IP del server DNS in P.0510 (è possibile impostare l'indirizzo di un server DNS secondario in P.0511).
- Se si utilizza un server DHCP (vedi sopra), l'indirizzo IP del server DNS viene acquisito dalla scheda direttamente dal server DHCP.

I parametri P.0508 e P.0509 permettono di impostare l'indirizzo IP e la porta del server NTP (Network Time Protocol) da utilizzarsi per connettersi ad un server NTP in modo tale da mantenere sincronizzato e aggiornato il datario interno con la data e l'ora del fuso orario di riferimento (ovvero dell'UTC time “Tempo Coordinato Universale”). Impostando uno entrambi i parametri a zero la funzione sarà disabilitata. Per maggiori dettagli vedere capitolo 9.3.1)

Gli indirizzi IP reali (quelli configurati manualmente o quelli ottenuti dal server DHCP) sono visibili nella pagina S.05.

Quando non vengono ricevuti pacchetti sulla porta Ethernet per una durata superiore al Periodo di inattività configurato (P.0515), la porta Ethernet integrata viene reimpostata. Questa è una procedura sicura per prevenire guasti hardware e consentire anche il ripristino dei guasti e l'auto-negoiazione sulla rete. Se P.0515 è impostato a zero la funzione sarà disabilitata e la porta non verrà mai ripristinata automaticamente.

5.11.4.1 Sistema “Mecc Alte Smart Cloud”



Il sistema Smart Cloud di Mecc Alte è un sistema centralizzato e cyber-sicuro di raccolta dati: i dati raccolti sono consultabili attraverso un'interfaccia WEB. Consente agli utenti di collegare, monitorare continuamente e persino controllare più schede Mecc Alte nel cloud in modo limitato. I controllori possono comunicare con il sistema Smart Cloud attraverso la porta Ethernet utilizzando il protocollo di sicurezza TLS 1.2 ed eliminando la necessità di un indirizzo IP statico e pubblico.

La scheda utilizza un protocollo proprietario Cloud Link, come tipo di connessione preferita, che supporta qualsiasi tipo di rete. Pertanto, può essere collegato tramite un router alla rete interna o alla rete Internet pubblica. I parametri richiesti sono Channel ID (P.0563), Cloud Link User (P.0564) e Cloud Link Password (P.0565), unici per ciascuno di essi.

Parametro	Nome	Default
P.0560	Abilitazione Cloud Link	0-No
P.0561	Indirizzo Server Cloud Link	smartcloud.meccalte.com
P.0562	Porta Server Cloud Link	23010
P.0563	Channel ID Cloud Link	
P.0564	Utente Cloud Link	
P.0565	Password Cloud Link	

Questi parametri possono essere modificati sulla scheda nei relativi menù di programmazione, con il BoardPrg4xx nell'opportuna pagina di configurazione del dispositivo. In dettaglio:

- Il parametro **P.0560** impostato sul valore “1-Si” abilita la trasmissione dei dati verso il server Smart Cloud.

- Il parametro **P.0561** configura l'indirizzo IP o il nome del server Smart Cloud. È possibile impostare l'indirizzo IP del server in formato testuale oppure il nome del server per esteso (ad esempio, "smartcloud.meccalte.com") che la scheda convertirà in indirizzo IP avvalendosi del server DNS (opportunamente configurato o automatico su GPRS). È possibile disabilitare la connessione al server impostando la stringa vuota.
- Il parametro **P.0562** configura la porta del server Smart Cloud. Impostando l'indirizzo della porta a zero, la connessione verso il server viene disabilitata. La porta predefinita è 23010.
- Il parametro **P.0563** configura l'identificativo del canale Cloud Link.
- Il parametro **P.0564** configura l'utente del canale Cloud Link.
- Il parametro **P.0535** configura la password del canale Cloud Link. Per essere modificata, richiede la password di Super User.

Le credenziali di Cloud Link sono fornite insieme alla scheda. Se non sono state fornite, contattare Mecc Alte. È inoltre necessario mantenere aggiornata la data e l'ora, eventualmente abilitando il protocollo NTP (vedere i parametri P.0508 e P.0509).

L'identificativo del canale Cloud Link e le informazioni di stato per la comunicazione con "Smart Cloud" sono visibili nella pagina **S.06**. In dettaglio:

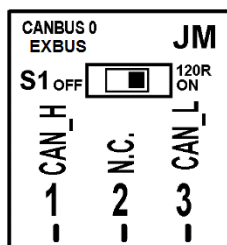
- **CL-IP**: identifica l'indirizzo IP del server Smart Cloud a cui vengono inviati i dati.
- **CL-ID**: identifica il nome dell'impianto che deve corrispondere a quello indicato su Mecc Alte Smart Cloud per consentire una facile identificazione del dispositivo sulla pagina web del server Smart Cloud.
- **Server connessi**: indica il numero di server connessi alla scheda e che la connessione di supervisione è attiva verso Cloud-Link.
- **Client connessi**: indica il numero di client connessi alla scheda (ovvero quelli che stanno scambiando dati tramite il protocollo Modbus TCP/IP).

Per i dettagli relativi alla comunicazione con il server "Mecc Alte Smart Cloud" vedere il documento [11].

5.12 Porte Comunicazione CAN bus

Per i collegamenti descritti nel seguito utilizzare un cavo del tipo adatto per il CAN bus (vedere documenti [5] [6]).

5.12.1 Porta CAN bus 0 (JM)



Questa interfaccia è utilizzata per il collegamento ai moduli di espansione DITHERM, DIGRIN, DIVIT, DITEL e DANOUT.

L'interfaccia CAN bus è galvanicamente isolata.

Collegamenti:

- Collegare il terminale JM-1 al terminale CAN_H dei moduli di espansione.

- Collegare il terminale JM-3 al terminale CAN_L dei moduli di espansione.

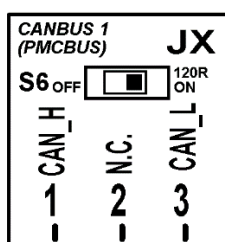
Collegare la calza del cavo schermato alla terra di protezione o di segnale su entrambi i lati.

CAN bus necessita di una resistenza di terminazione da 120 Ohm sui due estremi del cavo. Il resistore di terminazione è integrato nella nostra scheda; per inserirlo è sufficiente agire sullo switch S1. NOTA: la terminazione deve sempre essere inserita a meno che il collegamento prosegua verso altri dispositivi e la scheda non sia uno dei due estremi.

Si richiede l'impiego di specifico cavo schermato (ad. es. HELUKABEL 800571).

Per la configurazione dei moduli di espansione aggiuntivi, vedere il par. 5.8.

5.12.2 Porta CAN bus 1 (JX)



Questa interfaccia CAN bus serve per collegare tra loro tutte le centraline Mecc Alte di controllo dei gruppi elettrogeni, delle reti e dei congiuntori: attraverso questo canale di comunicazione (PMCB – Power Management Communication Bus) le schede si scambiano tutti i dati necessari per gestire le funzioni di parallelo (vedere documento [8]).

L'interfaccia CAN bus è galvanicamente isolata.

Collegamenti:

- Collegare il terminale JX-1 al terminale CAN_H delle altre schede di controllo Mecc Alte.
- Collegare il terminale JX-3 al terminale CAN_L delle altre schede di controllo Mecc Alte.

Collegare la calza del cavo schermato alla terra di protezione o di segnale su entrambi i lati.

CAN bus necessita di una resistenza di terminazione da 120 Ohm sui due estremi del cavo. Occorre quindi inserire tale resistenza solo sulla prima e sull'ultima scheda di controllo Mecc Alte. Nota: il collegamento delle schede non può mai essere a stella, ma deve essere lineare. Il resistore di terminazione è integrato nella nostra scheda; per inserirlo è sufficiente agire sullo switch S6.

Si richiede l'impiego di specifico cavo schermato (ad. es. HELUKABEL 800571).

Utilizzare i parametri del menù 8 per le funzioni di parallelo (in particolare il parametro P.0800 abilita/disabilita questa interfaccia CAN bus).

6 Funzioni principali

6.1 Pannello frontale



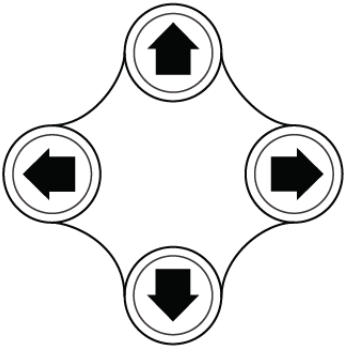
Fig. 1 – Pannello frontale

I comandi sono costituiti da 12 pulsanti.

Sul pannello frontale sono inoltre presenti 12 spie di segnalazione.

6.2 Pulsanti

Pulsante		Funzione
MODE UP  MODE DOWN	PROGRAM OFF/RESET	La scheda è disabilitata; tutte le anomalie sono annullate. L'interruttore MGCB è aperto (se esiste ed è comandato dalla scheda). L'interruttore MCB è chiuso (se esiste ed è comandato dalla scheda). È possibile accedere alla programmazione dei parametri.
	MAN	La scheda si predispone per un utilizzo manuale dei gruppi elettrogeni. Premere il pulsante START per avviare i generatori (se esiste un interruttore MGCB ed è aperto, i generatori chiudono i loro GCB e fanno il parallelo). Premere il pulsante STOP per arrestare i generatori (che si fermeranno dopo avere aperto i propri GCB con il ciclo di raffreddamento). Premere il pulsante MCB per il comando manuale di apertura/chiusura dell'interruttore che collega la rete alle utenze. Premere il pulsante MGCB per il comando manuale di apertura/chiusura dell'interruttore generale che collega la barra dei generatori all'utenza.
	AUTO TEST	La scheda si predispone per la gestione automatica del funzionamento dei gruppi elettrogeni, che verranno avviati quando le condizioni dell'impianto lo richiedono. È possibile attivare/disattivare la modalità di TEST premendo il pulsante START. Essa, se non diversamente configurata, non comporta la chiusura dell'interruttore MGCB. Il pulsante STOP, <u>se non diversamente configurato</u>, provoca l'arresto dei generatori e l'attivazione di un blocco.
		In modalità programmazione, permette di annullare la modifica del valore su una variabile, risalire nel menu superiore, uscire dalla programmazione. Se premuto per due secondi da un qualunque menu, consente di uscire dalla programmazione memorizzando la posizione, per un successivo rientro nella medesima posizione. Premuto in qualunque finestra fornisce nella riga superiore le informazioni di stato (alternandole ciclicamente). In modalità OFF/RESET, in base alla pagina selezionata, se premuto con il pulsante ENTER per almeno 5 secondi, può azzerare i contatori, ricaricare i valori di default per i parametri di programmazione o cancellare gli archivi storici, forzare l'uscita dalla modalità BUS OFF dei CAN bus. Utilizzato durante le funzioni di regolazione da tastiera, abortisce la funzione.

Pulsante	Funzione
	Pulsanti di navigazione del display multifunzionale. Permettono di selezionare la pagina precedente o successiva del display in tutte le modalità ad esclusione delle modalità PROGRAM e ARCHIVIO STORICO. Pulsanti di navigazione orizzontali: nella modalità PROGRAM sono utilizzati per posizionare il cursore in fase di inserimento delle stringhe. Utilizzati in combinazione con il pulsante ESC/SHIFT permettono la regolazione del contrasto: ESC/SHIFT + LEFT: per diminuire il contrasto (schiarire). ESC/SHIFT + RIGHT: per aumentare il contrasto (scurire). Pulsanti di navigazione verticali: In modalità PROGRAM e ARCHIVIO STORICO permettono di scorrere i menù e le variabili / registrazioni. Durante l'impostazione, permettono di aumentare/diminuire il valore della variabile. Usati in combinazione con il pulsante ESC/SHIFT permettono di scorrere i menù di dieci voci per volta o di incrementare/decrementare le variabili di dieci unità per volta.
	Nel menù PROGRAM permette di attivare la programmazione e, all'interno di essa, di entrare in un sottomenù, iniziare un'operazione di modifica su una variabile o di un parametro e di confermare tale operazione. Nel menù ARCHIVIO permette di attivare la funzione ARCHIVIO STORICO e consentire l'entrata nell'archivio selezionato. Permette di "accettare" eventuali segnalazioni d'anomalie sulla memoria non volatile all'accensione. Al verificarsi di un allarme o blocco, una prima pressione del pulsante, disattiva la sirena. Una ulteriore pressione del pulsante riconosce la presenza di un'anomalia e azzerà eventuali segnalazioni di allarme se le condizioni di funzionamento sono ritornate alla normalità. Segnalazioni per blocco possono essere ripristinate solo attivando la modalità OFF/RESET.
	<u>Il pulsante agisce solo in manuale.</u> Consente di comandare l'apertura e la chiusura dell'interruttore MCB (se esiste ed è comandato dalla scheda). Se è richiesta la sincronizzazione per la chiusura, la pressione del pulsante attiva la sequenza di sincronizzazione. Se premuto durante il parallelo con la rete, consente di aprire l'interruttore MCB: se possibile la scheda trasferisce il carico ai gruppi elettrogeni prima dell'apertura dell'interruttore.
	<u>Il pulsante agisce solo in manuale.</u> Consente di comandare l'apertura e la chiusura dell'interruttore MGCB (se esiste ed è comandato dalla scheda). Se è richiesta la sincronizzazione per la chiusura, la pressione del pulsante attiva la sequenza di sincronizzazione. Se premuto durante il parallelo con la rete, consente di aprire l'interruttore MGCB: se possibile la scheda trasferisce il carico alla rete prima dell'apertura dell'interruttore. Se MGCB non esiste oppure è comandato esternamente, è possibile utilizzare questo tasto per comandare l'apertura/chiusura degli interruttori GCB dei generatori: questa funzione deve essere abilitata con il bit 3 del parametro P.0495.

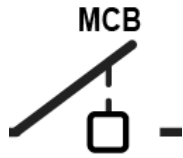
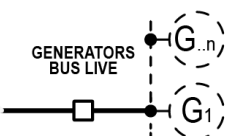
Pulsante	Funzione
	In modalità MAN comanda l'avviamento di tutti i gruppi elettrogeni controllati da MC200. In modalità AUTO, se non è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, è usato per attivare la modalità di TEST. Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, è usato per riavviare i gruppi elettrogeni "controllati da MC200" che sono stati arrestati per una condizione di basso carico. In modalità TEST, disattiva la modalità di TEST (e torna quindi in AUTO). Utilizzato insieme al pulsante STOP all'accensione della scheda, consente l'accesso alle funzioni speciali.
	In modalità OFF/RESET accende tutte le spie (per diagnosticare eventuali guasti). In modalità MAN comanda l'arresto di tutti i gruppi elettrogeni "controllati da MC200". Nelle modalità AUTO, TEST e AVVIAMENTO REMOTO: di norma attiva un blocco (A007) e di conseguenza arresta tutti i gruppi elettrogeni "controllati da MC200" (questa funzione è disabilitabile con il bit 0 del parametro P.0495). Utilizzato insieme al pulsante START all'accensione della scheda, consente l'accesso alle funzioni speciali.

6.3 Spie di segnalazione

È possibile modificare la luminosità delle spie di segnalazione (tutte assieme) utilizzando il parametro **P.0496**: maggiore è il valore del parametro, maggiore è la luminosità delle spie. Il valore può essere impostato tra 1 e 10 (valore di default = 5).

Led spento	Led acceso fisso	Led lampeggiante
		

Segnalazione		Funzione
 PROGRAM OFF/RESET		La scheda è nella modalità di funzionamento è OFF/RESET.
		Indica che si sta accedendo al menù di PROGRAMMAZIONE.
		La scheda è in un'altra modalità di funzionamento.
  MAN.		Indica che la modalità di funzionamento è MANUALE
		La scheda è in un'altra modalità di funzionamento.
  AUTO TEST		Indica che la modalità di funzionamento è AUTOMATICO
		Lampeggiante 50% accesa: indica che la modalità di funzionamento è TEST
		Lampeggiante 90% accesa: indica che la modalità di funzionamento è AVVIAMENTO REMOTO.
		La scheda è in un'altra modalità di funzionamento.
 ALARM 		Indica la presenza di almeno un blocco o uno scarico.
		Indica la presenza di almeno un preallarme.
		Non sono presenti anomalie.
 AUX. LINK		Indica che è in corso una comunicazione Modbus o Modbus/TCP su una delle porte seriali, sulla porta USB o sulla porta ETHERNET.
		Nessuna comunicazione Modbus o Modbus/TCP in corso.
 PMCBUS		Indica che l'interfaccia CAN bus è attiva, funzionante e in modalità ERROR-ACTIVE.
		Lampeggiante 25% accesa: indica una anomalia di comunicazione, la porta è in modalità ERROR-PASSIVE.
		Lampeggiante 75% accesa: indica una anomalia di comunicazione, la porta è in modalità BUS-OFF.
 LOAD SHEDDING		Indica che la funzione di sgancio carichi è abilitata e che almeno un carico è attualmente disconnesso.
		Indica che la funzione di sgancio carichi è disabilitata o che nessun carico è attualmente disconnesso.
		Le tensioni di rete sono presenti e stabilmente in fascia di tolleranza.

Segnalazione		Funzione
MAINS LIVE 	☐	Le tensioni di rete sono assenti.
	☒	Lampeggiante 50% accesa: nei transitori tra i due stati precedenti.
	☒	Lampeggiante 25% accesa: le tensioni di rete sono presenti ma inferiori alla fascia di tolleranza.
	☒	Lampeggiante 75% accesa: le tensioni di rete sono presenti ma superiori alla fascia di tolleranza.
MCB 	☐	L'interruttore MCB è aperto (oppure non esiste).
	☒	L'interruttore MCB è chiuso.
	☒	Lampeggiante 25% accesa: MCB aperto in presenza di comando di chiusura.
	☒	Lampeggiante 75% accesa: MCB chiuso in presenza di comando di apertura.
BUS LIVE 	☒	Indica la presenza di tensione sulle utenze.
	☐	Indica l'assenza di tensione sulle utenze.
	☒	Lampeggiante 50% accesa: durante la sincronizzazione (lampeggia alternato a MGCB durante la sincronizzazione di ingresso, lampeggia alternato a MCB durante la sincronizzazione di rientro).
	☒	Lampeggiante 75% accesa: MCB chiuso in presenza di comando di apertura.
MGCB 	☐	L'interruttore MGCB è aperto.
	☒	L'interruttore MGCB è chiuso (o non esiste).
	☒	Lampeggiante 25% accesa: MGCB aperto in presenza di comando di chiusura.
	☒	Lampeggiante 75% accesa: MGCB chiuso in presenza di comando di apertura.
GENERATORS BUS LIVE 	☒	Indica la presenza di tensione sulla barra comune dei generatori.
	☐	Indica l'assenza di tensione sulla barra comune dei generatori.

6.4 Visualizzatore multifunzionale

6.4.1 Illuminazione LCD

La lampada di retroilluminazione è gestita dalla scheda che provvede a spegnerla se non viene premuto nessun pulsante entro un tempo configurabile (P.0492). Per riaccenderla basta premere un pulsante qualsiasi (è consigliabile utilizzare il pulsante ESC/SHIFT che, quando da solo non compie nessuna operazione). È possibile disabilitare lo spegnimento automatico portando a 0 il parametro P.0492.

Utilizzando il parametro P.0493, è possibile forzare la lampada sempre accesa quando almeno un generatore è in moto.

6.4.2 Regolazione contrasto

Per una corretta visualizzazione del display, in funzione delle condizioni ambientali di temperatura, si potrebbe rendere necessaria la regolazione del contrasto.

Premere in sequenza il pulsante **ESC/SHIFT + LEFT** per diminuire il contrasto (schiarire), premere il pulsante **ESC/SHIFT + RIGHT** per aumentarlo (scurire).

6.4.3 Schema di colori

Per default di fabbrica, la scheda mostre le informazioni sul display utilizzando un colore di sfondo blu. È però possibile modificare questo comportamento utilizzando il parametro P.0499:

- P.0499 = 0: sfondo blu.
- P.0499 = 1: sfondo nero.
- P.0499 = 2: sfondo bianco.

Il colore dei messaggi dipende dal colore di sfondo selezionato e dal tipo di informazione visualizzata.

6.4.4 Navigazione tra le modalità

Il display ha diverse modalità di visualizzazione composte da diverse pagine.

Modalità	Descrizione	Identificatore pagina
PROGRAMMAZIONE	Programmazione	P.XX
PLC	Informazioni sul programma PLC	L.XX
STATO	Informazioni di stato	S.XX
MISURE	Misure elettriche	M.XX
PMCB	Pagine legate alle funzioni di parallelo	B.XX
ARCHIVI	Archivio storico	H.XX

Generalmente, la navigazione tra le modalità, avviene tramite i pulsanti **UP** e **DOWN**.

Per visualizzare le pagine all'interno della modalità si utilizzano i pulsanti **LEFT** e **RIGHT**.

In alcune modalità (P.XX e H.XX), per visualizzare le pagine è necessario premere prima il pulsante **ENTER** e successivamente i pulsanti **UP** e **DOWN** per la navigazione tra le pagine.

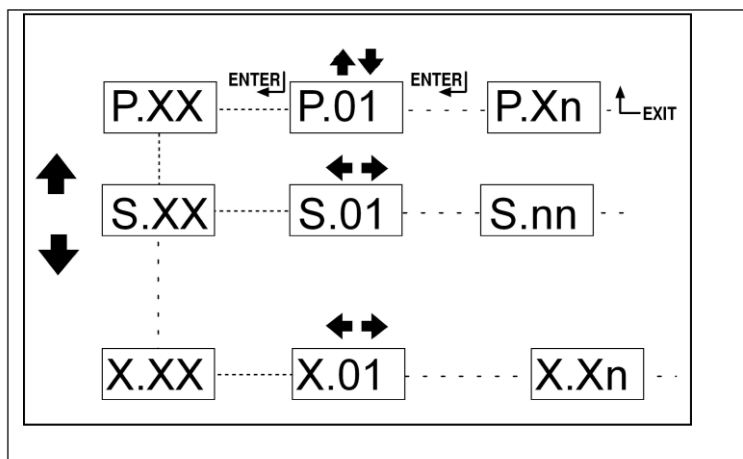


Fig. 3 - Navigazione tra le modalità

Nel caso in cui i pulsanti **UP** e **DOWN** debbano essere utilizzati per gestire funzioni all'interno della pagina, viene richiesta la pressione del pulsante **ENTER** per attivare tali funzioni, quella del pulsante **ESC/SHIFT** per disattivarle.

6.4.5 Struttura aree di visualizzazione (riferimento alla figura 4)

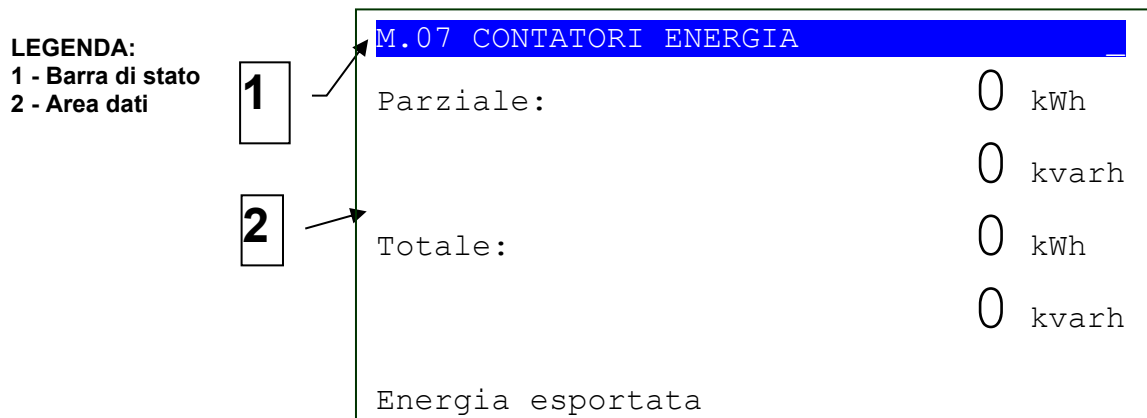


Fig. 4 - Aree di visualizzazione

6.4.6 Barra di stato superiore (riferimento alla figura 5)

La barra di stato superiore contiene informazioni di navigazione e/o alcune informazioni di stato.

LEGENDA:

1a - Identificatore modalità

1b - Identificatore pagina

1c - Titolo pagina

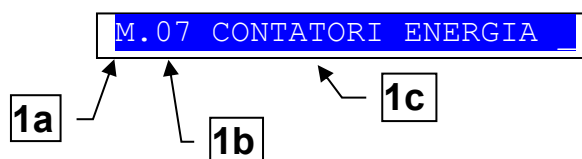


Fig. 5 - Visualizzazione barra di stato superiore

La modalità corrente è indicata dall'apposito campo sulla barra di stato superiore (1a). L'identificatore di modalità (1a), insieme all'identificatore di pagina (1b) permette di individuare e fare riferimento senza ambiguità ad una pagina. Il titolo (1c) fornisce una descrizione nella lingua corrente del contenuto della pagina.

Premendo il pulsante **ESC/SHIFT**, il titolo è sostituito, per il tempo per cui è premuto il pulsante, da un messaggio di stato. Con un doppio click del pulsante **ESC/SHIFT**, il titolo è sostituito da un messaggio di stato fin a quando si rimane in quella pagina. Attivando il bit 6 del parametro P.0495, se ci sono dei messaggi di stato che contengono un tempo di attesa (conto alla rovescia), la scheda visualizza sempre tali messaggi al posto del titolo; in caso di cambio pagina (navigazione manuale dell'utente) verrà visualizzato per due secondi il titolo della nuova pagina per poi tornare a visualizzare il messaggio di stato richiesto dalla sequenza.

6.5 Modalità display

6.5.1 Programmazione (P.XX)

La scheda gestisce un numero rilevante di parametri che permettono al costruttore, all'installatore o all'utente finale di configurarla per adattarla alle specifiche esigenze dell'impianto. Questo documento non contiene l'elenco dei parametri (anche se molti di loro sono citati nella descrizione delle varie funzioni della scheda), ma si rimanda al documento [1] che li descrive in dettaglio. Qui invece si descrive la struttura generale della programmazione e la procedura operativa che consente di leggere e/o modificare i parametri.

Per accedere alla modalità di modifica parametri, posizionarsi con i pulsanti di scorrimento verticale **UP** e **DOWN** sulla pagina P.02 ed attivarla con il pulsante **ACK/ENTER**.

Per uscire dai menù di programmazione e ritornare alla schermata principale premere il pulsante **ESC/SHIFT**.

! AVVERTENZA: La programmazione erranea di uno o più parametri può provocare malfunzionamenti o danni a cose e/o persone. Le modifiche dei parametri devono essere eseguite solo da personale qualificato. I parametri possono essere protetti da password (vedere par. 6.5.1.2).

6.5.1.1 Organizzazione

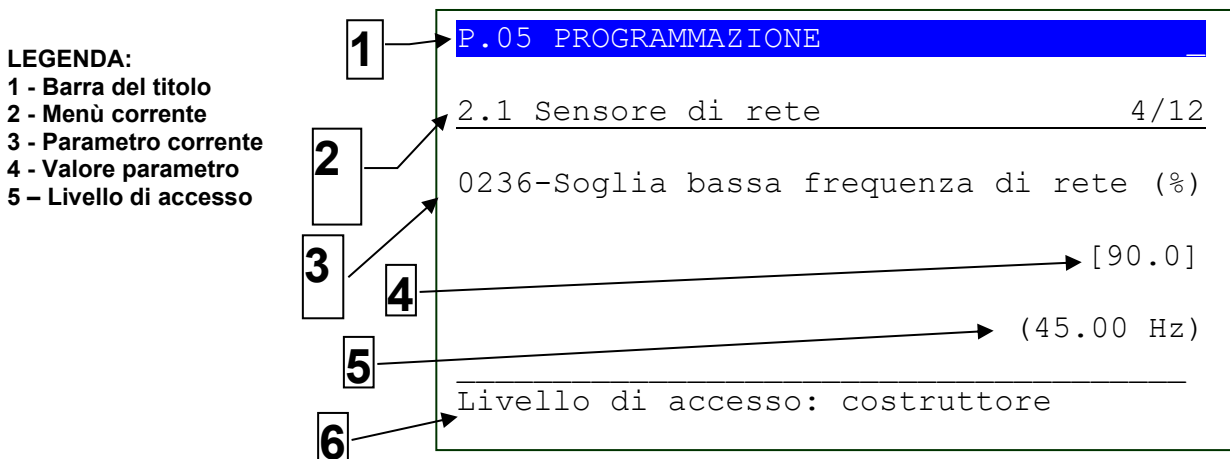


Fig. 6 - Aree di visualizzazione

La prima riga, sotto la barra di stato superiore, permette di identificare il menù corrente (2) tramite il numero identificativo del menù ed il testo associato. In questa riga è visualizzato a destra una coppia di numeri (4/12 nell'esempio). Il primo indica quale voce del menu è selezionata o quale pagina è visualizzata, il secondo indica quante voci o pagine sono visualizzabili nel menù/sottomenù corrente.

Ad ogni parametro (3) è associato un codice numerico di 4 cifre (ad es. P.0236) che serve a identificare la variabile indipendentemente dalla lingua utilizzata. Sotto la descrizione è visualizzato, tra parentesi, il valore corrente del parametro (4). Se il parametro configura un valore percentuale di un'altra grandezza, la scheda mostra anche il valore equivalente nell'unità di misura della grandezza di riferimento (5).

Sull'ultima riga la scheda mostra il livello di accesso concesso all'operatore in questo momento (6).

6.5.1.2 Password di protezione

L'accesso alla programmazione può essere condizionato per mezzo di quattro diversi livelli di protezione, elencate in ordine di priorità.

- Password SUPER-USER.
- Password COSTRUTTORE.
- Password INSTALLATORE.
- Password UTENTE.

Ciascun parametro della scheda è associato ad un livello di protezione (nel documento [1] questa associazione è indicata nella colonna "ACC" con una lettera "S" per indicare il livello super-user, "C" per il costruttore, "I" per l'installatore ed "U" per l'utente finale).

Un parametro associato al livello super-user è modificabile solo impostando la password super-user. Un parametro associato al livello costruttore è modificabile dal costruttore stesso (o con la password super-user). Un parametro associato al livello installatore è modificabile dal costruttore e dall'installatore (e con la password super-user). Un parametro associato al livello utente è modificabile dal costruttore, dall'installatore e dall'utente (e con la password super-user).

La regola generale impone che i parametri siano modificabili solo con la scheda in "OFF/RESET". Alcuni parametri fanno eccezione e possono essere modificati indipendentemente dallo stato della scheda, anche con i generatori avviati. In generale, se un parametro non può essere modificato, il suo valore sarà racchiuso tra "<" ed ">", mentre se è modificabile è racchiuso tra "[" ed "]": ciò è valido anche per le restrizioni dovute alle password.

L'operatore che deve modificare un parametro deve per prima cosa farsi riconoscere dalla scheda come "super-user", "costruttore", "installatore" o "utente" digitando l'opportuna password nel parametro P.0000 (menù "1.1.1 - Autenticazione"). Dopo questa operazione, potrà modificare i parametri richiesti. Il codice digitato rimarrà memorizzato in P.0000 per un periodo di circa 10 minuti dal termine della programmazione. Trascorso questo tempo sarà automaticamente azzerato e dovrà essere reimpostato per accedere nuovamente alla programmazione.

È possibile personalizzare le password tramite i parametri P.0001 (costruttore), P.0002 (installatore) e P.0003 (utente), disponibili nel menu "1.1.2 Configurazione password". Il valore "0" per questi parametri indica password non impostata. La password super-user, invece, è una password speciale, preassegnata in fabbrica e fornita insieme alla scheda. La password fornita con la scheda è sempre valida. Su richiesta, Mecc Alte può fornirne una seconda password, valida però solo per due ore di funzionamento dei generatori. Trascorso questo tempo dovrà essere richiesta una nuova password a Mecc Alte.

Per ottenere la password, l'operatore dovrà richiederla a Mecc Alte indicando il "Numero di serie" della scheda assieme al "Codice interno" visualizzati alla pagina S.03, come mostrato qui sotto.

S.03 STATO SCHEDA

Venerdì 26/Maggio/2017 11:35:43

Numero di serie:	0000201CD5DD
System Controller S/W:	EB02502700051
Measure Engine Software:	EB02502520102
Codice interno:	5217
Temperatura interna:	41.4°C
Tensione batteria:	27.1V
Lingua:	[ITALIANO]

In caso di smarrimento di una password, è possibile riconfigurarla accedendo con la password di livello superiore. Per questo motivo, è sconsigliabile non impostare almeno la password “costruttore” (P.0001): se infatti qualcun altro imposta essa o una password inferiore (anche solo per distrazione) senza comunicarlo, non sarà più possibile modificare alcun parametro. Conoscendo invece la password “costruttore”, sarà in ogni caso possibile annullare o modificare le altre password. In caso di smarrimento della password “costruttore” rivolgersi all’assistenza.

I seguenti esempi mostrano tutte le combinazioni di assegnazione delle password.

Esempio 1: P.0001 =0 P.0002 =0 P.0003 =0

Qualunque operatore è considerato “costruttore”, senza dover impostare nulla in P.0000. Quindi tutti i parametri, tranne quelli critici, sono modificabili da chiunque (questa è la situazione di default della scheda).

Esempio 2: P.0001 =0 P.0002 =0 P.0003 =UUU

Nessun parametro è modificabile. Digitando “UUU” in P.0000, l’operatore si fa riconoscere come “utente”, ma siccome nessuna password è associata all’installatore ed al costruttore la scheda lo considera comunque “costruttore”. Dopo aver digitato tale codice, tutti i parametri, tranne quelli critici, sono modificabili.

Esempio 3: P.0001 =0 P.0002 =III P.0003 =UUU

Nessun parametro è modificabile. Digitando “UUU” in P.0000, l’operatore si fa riconoscere come “utente”, ed ottiene quindi il permesso di modificare tutti i parametri associati all’utente. Digitando invece “III” l’operatore si fa riconoscere come “installatore”, ma siccome nessuna password è associata al costruttore la scheda lo considera comunque “costruttore”. Dopo aver digitato tale codice, tutti i parametri, tranne quelli critici, sono modificabili.

Esempio 4: P.0001 =CCC P.0002 =III P.0003 =UUU

Nessun parametro è modificabile. Digitando “UUU” in P.0000, l’operatore si fa riconoscere come “utente”, ed ottiene quindi il permesso di modificare tutti i parametri associati all’utente. Digitando “III” l’operatore si fa riconoscere come “installatore”, ed ottiene quindi il permesso di modificare tutti i parametri associati all’installatore ed all’utente. Digitando “CCC” l’operatore si fa riconoscere come “costruttore”, ed ottiene quindi il permesso di modificare tutti i parametri, tranne quelli critici della scheda.

Esempio 5: P.0001 =CCC P.0002 =0 P.0003 =0

Siccome nessuna password è associata all’utente ed all’installatore, i parametri ad essi associati sono liberamente programmabili, senza digitare nulla in P.0000. Per modificare i parametri associati al costruttore, digitare “CCC” in P.0000.

Esempio 6: P.0001 =0 P.0002 =III P.0003 =0

Siccome nessuna password è associata all’utente, i parametri ad esso associati sono liberamente programmabili, senza digitare nulla in P.0000. Digitando “III” in P.0000, l’operatore si fa riconoscere come “installatore”, ma siccome nessuna password è associata al costruttore la scheda lo considera comunque “costruttore”. Dopo aver digitato tale codice, tutti i parametri, tranne quelli critici, sono modificabili.

Esempio 7: P.0001 =CCC P.0002 =III P.0003 =0

Siccome nessuna password è associata all’utente, i parametri ad esso associati sono liberamente programmabili, senza digitare nulla in P.0000. Digitando “III” in P.0000, l’operatore si fa riconoscere come “installatore” ed ottiene quindi il permesso di modificare tutti i parametri associati all’installatore e all’utente. Digitando “CCC” in P.0000, l’operatore

si fa riconoscere come “costruttore” ed ottiene il permesso di modificare tutti i parametri, tranne quelli critici.

Esempio 8: P.0001 =CCC P.0002 =0 P.0003 =UUU

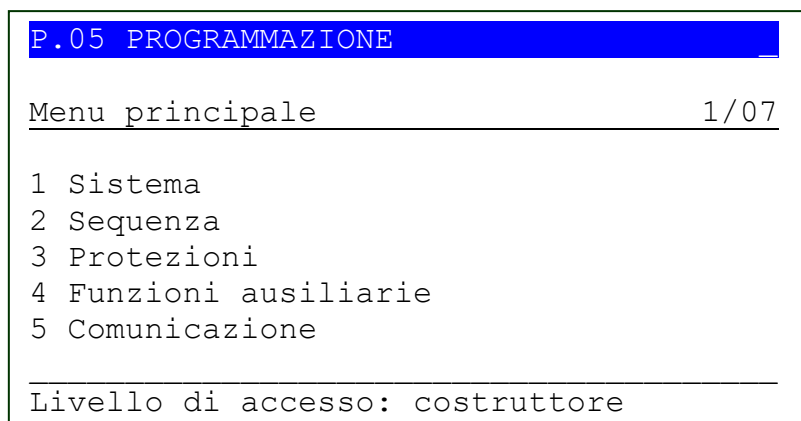
Nessun parametro è modificabile. Digitando “UUU” in P.0000, l'operatore si fa riconoscere come “utente”, ma siccome nessuna password è associata all'installatore la scheda lo considera comunque “installatore”. È quindi in grado di modificare i parametri associati all'utente ed all'installatore. Digitando “CCC” in P.0000, l'operatore si fa riconoscere come “costruttore” ed ottiene il permesso di modificare tutti i parametri, tranne quelli critici.

Il valore di un parametro è sempre leggibile, ma la modifica è fattibile solo se P.0000 contiene una password adeguata. Fanno eccezione i parametri P.0001, P.0002, P.0003 e P.0469: essi, infatti, non sono nemmeno visualizzati se P.0000 non contiene una password adeguata.

Il parametro P.0469 (password per porte seriali) è visualizzabile e/o modificabile solo a pannello operatore, e almeno con diritti di installatore.

6.5.1.3 Procedura operativa

In questa procedura sarà descritto l'utilizzo della tastiera e del display.



- **1 (SISTEMA).** Il menù 1-SISTEMA permette innanzi tutto di indicare come la scheda è collegata alla rete e alla barra dei generatori, e la tipologia d'impianto. È fondamentale impostare correttamente questi parametri perché quasi tutte le soglie per l'attivazione delle protezioni sono espresse in percentuale rispetto ad essi.
- **2 (SEQUENZA).** La configurazione della sequenza di funzionamento è modificabile tramite il menu 2-SEQUENZA. In questo menu si possono impostare le percentuali di soglie, i tempi di acquisizione ed abilitare/disabilitare delle funzioni inerenti alle sequenze di funzionamento.
- **3 (PROTEZIONI).** La gestione delle protezioni è invece accessibile dal menu 3-PROTEZIONI. Al riguardo, è importante sapere che per abilitare/disabilitare una protezione è sufficiente modificare il tempo ad essa associata, lasciando inalterata la soglia: ponendo il tempo a zero la protezione risulta disabilitata. Ci sono alcune eccezioni a questa regola generale. Si rimanda al capitolo dedicato alle anomalie, par. 0, che descrive per ciascuna la modalità di disabilitazione.
- **4 (FUNZIONI AUSILIARIE).** Tutto ciò che non rientra in configurazione del sistema, della sequenza e delle protezioni è configurabile dal menu 4-FUNZIONI AUSILIARIE. In questo menu sono presenti altri menù che configurano i calendari e l'archivio storico.
- **5 (COMUNICAZIONE).** In questo menu sono presenti le impostazioni di comunicazione per le porte seriali, per la porta ETHERNET, per la porta USB e la configurazione del modem.

- **6 (PLC).** Il menù 6-PLC contiene i setpoint definiti nel programma PLC attualmente memorizzato nella scheda. Se non c'è un programma PLC o se non ha setpoint, questo menu non è visualizzato.
- **8 (PARALLELO).** Il menù 8-PARALLELO permette di configurare tutte le funzioni relative al parallelo con la rete o tra i generatori.

6.5.1.3.1 Accesso alla programmazione

La programmazione è accessibile in qualunque stato di funzionamento della scheda mentre la modifica dei parametri è generalmente possibile solo con la scheda in OFF/RESET. Per entrare in programmazione, occorre agire sui tasti ▲ e ▼ fino a fare apparire lo schermo base della modalità di PROGRAMMAZIONE (P.02).

Se si è all'interno di una modalità che limita l'utilizzo dei tasti di scorrimento verticale, potrebbe essere necessario premere una o più volte il tasto **ESC/SHIFT** (questa situazione può presentarsi durante la visualizzazione degli archivi storici o durante operazioni particolari).

Premere quindi **ENTER** per entrare in programmazione.

All'avvio della procedura, è automaticamente mostrato il menu o la variabile utilizzata all'ultima uscita dalla programmazione (alla prima entrata è mostrato il menu principale). Ciò è vero se la procedura di programmazione è stata in precedenza abbandonata cambiando la modalità di lavoro della scheda in MAN o AUTO o in seguito al tempo massimo di permanenza senza operatività in programmazione o tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** per più di due secondi.

6.5.1.3.2 Selezione del menu

La terza riga mostra sempre il nome del menu corrente, seguita dall'indicazione della voce di menu selezionata e dal numero di voci nel menu. Le successive righe del display sono utilizzate per visualizzare le voci del menu, cioè i sottomenu. La voce selezionata è visualizzata in REVERSE. Utilizzando i tasti ▲ e ▼ si scorre il menu rispettivamente verso le voci d'indice inferiore e superiore, in modo ciclico (cioè premendo ▲ dalla prima voce si passa all'ultima e viceversa).

Premendo il tasto **ACK/ENTER**, si entra nel sottomenu selezionato (quello evidenziato), premendo il tasto **ESC/SHIFT** si esce dal menu (tornando al menu precedente o uscendo dalla programmazione allo schermo base se si era già nel menu principale).

6.5.1.3.3 Selezione di un parametro

La terza riga mostra sempre il nome del menu corrente, seguita dall'indicazione numerica della voce di menu selezionata e dal numero di voci nel menu. Le successive righe del display sono tutte utilizzate per visualizzare un singolo parametro. In particolare:

- La quinta e la sesta riga mostrano il codice univoco del parametro (quattro cifre decimali) seguito dalla descrizione nella lingua corrente.
- La settima riga mostra, allineato a destra, il valore della variabile, racchiuso tra parentesi quadre o tra i simboli "< >".
- Per alcuni parametri, sulla nona riga, è mostrato un valore in qualche modo legato al valore attuale del parametro. Ad esempio, nel caso della soglia di bassa tensione di rete (P.0236), è mostrata la tensione corrispondente, ricavata dalla tensione nominale della rete (P.0116) e dal parametro stesso (%). Spesso questa misura aggiuntiva è visualizzata quando il parametro è espresso come percentuale rispetto a qualche altro valore, per mostrarne il valore assoluto.
- La penultima riga del display mostra il livello di protezione accreditato all'operatore (super-user, costruttore, installatore o utente).

Utilizzando i tasti ▼ e ▲ si scorre il menu rispettivamente verso le voci d'indice superiore e inferiore, in modo ciclico (cioè premendo ▲ dalla prima voce si passa all'ultima e viceversa).

Premendo il tasto **ACK/ENTER**, si attiva la procedura di modifica del parametro (vedi paragrafo successivo), premendo il tasto **ESC/SHIFT** si esce dal menu (tornando al menu precedente).

6.5.1.3.4 Modifica di un parametro

Un parametro può essere modificato solo se visualizzato racchiuso tra parentesi quadre ([]); se racchiuso tra "<>", esso non può essere modificato. In questo caso potrebbe essere necessario impostare una password appropriata o mettere la scheda in OFF/RESET.

Se il parametro visualizzato è modificabile, premendo il tasto **ACK/ENTER** cominciano a lampeggiare le parentesi quadre che racchiudono il valore, indicando che la fase di modifica è in corso. Per confermare il nuovo valore occorre premere il tasto **ACK/ENTER**; per abortire la modifica e tornare al valore originale basta premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Esistono i seguenti tipi di parametri:

- **Bits:** Alcuni parametri sono gestiti a bit. Ogni bit a 1 abilita una funzione e ogni bit a 0 disabilita una funzione. Sono utilizzabili fino a 16 bit. Ad ogni bit è attribuito un valore esadecimale. Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori esadecimali associati alle funzioni che si intendono abilitare. L'impostazione avviene come descritto per le stringhe, con l'eccezione che è possibile selezionare solo caratteri esadecimali (0...9, A....F).

Nella descrizione di tali parametri si avrà una tabella come la seguente:

Bit	Valore	Descrizione
1	0001	Abilita funzione 1
2	0002	Abilita funzione 2
3	0004	Abilita funzione 3
4	0008	Abilita funzione 4
5	0010	Abilita funzione 5
6	0020	Abilita funzione 6
7	0040	Abilita funzione 7
8	0080	Abilita funzione 8
9	0100	Abilita funzione 9
10	0200	Abilita funzione 10
11	0400	Abilita funzione 11
12	0800	Abilita funzione 12
13	1000	Abilita funzione 13
14	2000	Abilita funzione 14
15	4000	Abilita funzione 15
16	8000	Abilita funzione 16

Se l'operatore desidera:

- Disabilitare tutte le funzioni: deve impostare 0000 nel relativo parametro.
- Abilitare le funzioni dalla 1 alla 8: il valore da impostare è dato dalla somma esadecimale $0001+0002+0004+0008+0010+0020+0040+0080 = 00FF$.
- Abilitare per esempio le funzioni 3, 4, 6 e 8: il valore da impostare è dato dalla somma $0004+0008+0020+0080 = 00AC$.
- **Numerici:** il valore è modificabile utilizzando i tasti ▲▼, rispettivamente per aumentare o diminuire di un'unità il valore (se tali tasti si premono insieme a **ESC/SHIFT**, il valore sarà aumentato o diminuito di dieci unità per volta). La modifica è ciclica: cercando di aumentare il valore quando è già al massimo, si passa al minimo e viceversa.

- **Numerici con selezione tra una lista predefinita** (per esempio il numero di fasi della rete): vale quanto detto per i parametri numerici, considerando che i tasti ▲▼ permettono di passare al valore successivo/precedente nella lista predefinita (con il tasto **ESC/SHIFT** si passa al valore che segue/precede di dieci posizioni quello corrente).
- **Numerici con selezione da lista di coppie numero-stringa** (per esempio la funzione di un ingresso digitale): vale quanto detto al punto precedente.
- **Orari**: vale quanto detto per i parametri numerici, con l'eccezione che la scheda gestisce l'incremento/decremento mantenendo dei valori validi (per esempio, incrementando da "00.59" si passa a "01.00" e non a "00.60").
- **Stringhe** (per esempio i numeri telefonici): in questo caso il visualizzatore evidenzia (in reverse) il carattere correntemente selezionato nella stringa. I tasti ▲▼ agiscono sul carattere selezionato (passando al successivo/precedente della tabella ASCII o a quello che lo segue/precede di dieci posizioni se premuto anche **ESC/SHIFT**), mentre i tasti ◀▶ consentono di selezionare il carattere da modificare. **Sono impostabili i caratteri ASCII dal 32 (lo spazio) al 127 (escape). Non sono impostabili i caratteri ASCII estesi (oltre il 127) e quelli di controllo (da zero a 31).**
- **Stringhe esadecimali** (per esempio la polarità a bit delle uscite): come per i parametri stringa ma i caratteri selezionabili sono solo "0-9" e "A-F" (questi ultimi solo maiuscoli).

6.5.1.3.5 Limiti d'impostazione

L'operatore non deve preoccuparsi di verificare che il valore impostato sia accettabile per la scheda in quanto non è possibile impostare valori inaccettabili.

Questo vale per il singolo parametro; è però possibile impostare in modo incongruente o addirittura incompatibile due o più parametri. È a carico dell'operatore verificare che ciò non avvenga.

6.5.1.3.6 Uscita dalla programmazione

Ci sono tre modi per uscire dalla programmazione:

- Premere il tasto **ESC/SHIFT** n volte per risalire nei menu fino al principale e quindi premerlo nuovamente per uscire dalla programmazione. La prossima volta che si entrerà in programmazione sarà mostrato il menu principale.
- Tenere premuto il tasto **ESC/SHIFT** per due secondi da qualunque posizione: si esce immediatamente dalla programmazione e alla prossima entrata ci si troverà esattamente nello stesso punto.
- Cambiare la modalità di funzionamento della scheda in AUTO o MAN: alla prossima entrata ci si troverà esattamente nello stesso punto.

6.5.1.4 Caricamento dei valori di default

 **AVVERTENZA:** Questa procedura ricarica in modo permanente i parametri di fabbrica in funzione dei diritti di accesso.

In certe situazioni può essere comodo ricaricare i default di fabbrica per i parametri. Per fare questo occorre innanzi tutto selezionare la modalità OFF/RESET, entrare in programmazione, quindi tenere premuti contemporaneamente e consecutivamente per cinque secondi i tasti **ACK/ENTER** ed **ESC/SHIFT**. Un messaggio sul display indicherà all'operatore l'avvenuto ricaricamento dei valori di fabbrica. **Sono ricaricati i valori di default solo per i parametri per i quali si hanno i diritti d'accesso.**

6.5.2 PLC (L.XX)

Le pagine da L.01 a L.07 contengono le informazioni legate alla logica PLC e vengono visualizzate solo se sulla scheda è installato un programma PLC valido. Fare riferimento a [10] per informazioni sul PLC.

6.5.2.1 L.01 PLC

L.01 PLC		
Versione PLC:	1.01	
Versione compilatore:	2.01	
Versione editor:	2.04	
Ultima modifica:	28-04-2016	13:45:00
Tempo medio/max:	1.250ms	1.452ms
Titolo:	New Project	
Descrizione:		

Questa pagina contiene le informazioni di identificazione del programma PLC installato nel dispositivo, quali:

- Il titolo e la descrizione del programma PLC.
- La data dell'ultima modifica.
- La versione del firmware PLC, del compilatore e dell'editor.
- Il tempo medio e massimo di esecuzione. Questi tempi vengono azzerati automaticamente quando il programma PLC viene trasmesso alla scheda, oppure è possibile forzarne l'azzeramento premendo contemporaneamente i pulsanti **ACK/ENTER + ESC/SHIFT** per 5 secondi.

6.5.2.2 L.02 LOGICA PLC

L.02 LOGICA PLC		
Blocco PLC:	[AND-001]	
<out>	DI_VIRTUAL_01	0
<in>	DI_CONTROLLER_01	1
<in>	DI_CONTROLLER_02	0

Questa pagina mostra le informazioni relative ad un singolo blocchetto PLC.

Nella seconda riga (a destra) è mostrato il blocchetto selezionato, con il formato "TIPO-NUMERO". Per selezionare un blocchetto, premere il pulsante **ACK/ENTER**, quindi utilizzare i pulsanti **▲▼** per ricercare il blocchetto desiderato; confermare nuovamente con **ACK/ENTER**.

Nelle righe successive sono mostrati tutti i parametri del blocchetto selezionato (una riga per ciascun parametro):

- La prima colonna identifica il tipo di parametro usato (ingresso/uscita).
- La seconda colonna identifica la risorsa associata al parametro. Di norma le risorse vengono mostrate con la codifica Mecc Alte (per esempio l'ingresso digitale 1 è identificato come DI_CONTROLLER_01). Nel programma PLC è possibile associare dei simboli ("nickname") alle risorse. È possibile visualizzare i simboli nella seconda colonna, al posto dei codici Mecc Alte: premere il pulsante **ACK/ENTER** (come per selezionare un blocchetto differente) e premere il pulsante **◀▶**; confermare con il pulsante **ACK/ENTER**.
- La terza colonna mostra il valore attuale della risorsa. Per le risorse digitali, se il valore è visualizzato in REVERSE, significa che il relativo parametro è negato.

6.5.2.3 L.03 INGRESSI VIRTUALI

L.03 INGRESSI VIRTUALI			
	1	8 9	16
PLC:	00000000	00000000	

Questa pagina mostra lo stato di tutti gli ingressi digitali virtuali (cioè quegli ingressi il cui stato non è acquisito dall'hardware ma è determinato dal programma PLC).

6.5.2.4 L.04 APPOGGI DIGITALI

L.04 APPOGGI DIGITALI			
PLC:			
1	00000000	00000000	16
17	00000000	00000000	32
33	00000000	00000000	48
49	00000000	00000000	64
65	00000000	00000000	80
81	00000000	00000000	96
97	00000000	00000000	112
113	00000000	00000000	128

Questa pagina mostra lo stato di tutte le variabili temporanee digitali (DT_XXX) disponibili per il programma PLC. Sono disponibili più pagine che si alternano ogni 2 secondi per visualizzare tutti gli appoggi digitali. Se si tiene premuto il pulsante **ESC/SHIFT**, si impedisce la rotazione delle pagine (mantenendo sul display la pagina attualmente visualizzata).

6.5.2.5 L.05 STATI DIGITALI

L.05 STATI DIGITALI			
PLC:			
1		00000000 00000000	16
17		00000000 00000110	32
33		00110000 00000000	48
49		00001000 00000000	64
65		00000000 00000000	80
81		00000000 00111000	96
97		00100000 00000000	112
113		00000000 00000000	128

Questa pagina mostra il valore di tutti gli stati interni della scheda (ST.XXX) disponibili per il programma PLC. Sono disponibili più pagine che si alternano ogni 2 secondi per visualizzare tutti gli stati digitali. Se si tiene premuto il pulsante **ESC/SHIFT**, si impedisce la rotazione delle pagine (mantenendo sul display la pagina attualmente visualizzata).

6.5.2.6 L.06 ANALOGICI VIRTUALI

L.06 ANALOGICI VIRTUALI	
#1:	-----.--
#2:	-----.--
#3:	-----.--
#4:	-----.--
#5:	-----.--
#6:	-----.--
#7:	-----.--
#8:	-----.--

Questa pagina mostra il valore di tutti gli ingressi analogici virtuali della scheda (cioè quegli ingressi il cui valore non è acquisito dall'hardware ma è determinato dal programma PLC).

6.5.2.7 L.07 APPOGGI NUMERICI

L.07 APPOGGI NUMERICI			
#01:	0	#02:	0
#03:	0	#04:	0
#05:	0	#06:	0
#07:	0	#08:	0
#09:	0	#10:	0
#11:	0	#12:	0
#13:	0	#14:	0
#15:	0	#16:	0
#17:	0	#18:	0

Questa pagina mostra lo stato di tutte le variabili temporanee numeriche (AT_XXX) disponibili per il programma PLC. Sono disponibili più pagine che si alternano ogni 2 secondi per

visualizzare tutti gli appoggi numerici. Se si tiene premuto il pulsante **ESC/SHIFT**, si impedisce la rotazione delle pagine (mantenendo sul display la pagina attualmente visualizzata).

6.5.3 Informazioni di stato (S.XX)

In questa modalità sono fornite informazioni sullo stato del sistema. È possibile scorrere le diverse pagine per mezzo dei pulsanti di navigazione orizzontale LEFT e RIGHT.

6.5.3.1 S.01 STATO

La pagina S.01 (STATO) visualizza informazioni di stato del sistema. Parte di queste informazioni sono visualizzate sulla barra del titolo superiore se si tiene premuto il tasto **ESC/SHIFT**. Contiene:

- La modalità di funzionamento della scheda (MAN, AUTO ecc.).
- Lo stato della sequenza di lavoro (a riposo, avviamento generatori ecc.).
- Lo stato delle protezioni per il parallelo con la rete.
- Lo stato della rete elettrica (assente, bassa, alta ecc.).
- L'eventuale presenza di inibizioni all'avviamento dei generatori.
- L'eventuale presenza di inibizioni alla commutazione delle utenze sui generatori.
- L'eventuale attivazione dell'override delle protezioni.
- La segnalazione di qualche generatore nella condizione di "GCB non aperto".

Per molte di queste informazioni viene mostrato anche un tempo; per esempio, durante l'attesa per l'arresto dei generatori viene mostrato il tempo mancante alla fine di tale ciclo.

6.5.3.2 S.02 ANOMALIE

La pagina S.02 (ANOMALIE) è automaticamente visualizzata nel caso che si presenti una nuova anomalia. Per ogni anomalia viene mostrato:

- La data/ora in cui si è attivata l'anomalia
- Una lettera che ne identifica la tipologia:
 - "A": blocco.
 - "U": scarico.
 - "W": preallarme.
- Un codice numerico su tre cifre che identifica in maniera univoca l'anomalia. Tale codice lampeggia se l'anomalia non è ancora stata riconosciuta con il tasto **ACK/ENTER**.
- Una descrizione alfanumerica, che dipende dalla lingua attualmente selezionata e che in alcuni casi può essere personalizzata tramite i parametri della scheda.

Ciascuna anomalia utilizza due righe del display. L'anomalia mostrata più in alto è la più recente in ordine cronologico. Se lo spazio a disposizione non è sufficiente per visualizzare tutte le anomalie, vengono mostrate solo le più recenti. Per vedere anche le altre occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**.
- Utilizzare i tasti ▲ ▼ per muoversi tra tutte le anomalie.
- Al termine premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Alcune anomalie, possono mostrare informazioni diagnostiche aggiuntive. Queste informazioni sono automaticamente visualizzate se è attiva una sola anomalia: se ci sono più

anomalie attive, utilizzare la procedura descritta sopra per selezionare le singole anomalie e prendere visione delle eventuali informazioni diagnostiche aggiuntive relative all'anomalia selezionata. Le anomalie che hanno informazioni diagnostiche aggiuntive sono:

- 211 ("PMCB: ingresso condiviso scritto da più dispositivi"). Mostra in aggiunta un messaggio che identifica il tipo, il numero dell'ingresso condiviso e l'indirizzo PMCB della scheda che lo sta scrivendo. Vedere documento [8].
- 273 (Parametri incoerenti o non impostati). Mostra in aggiunta un messaggio che aiuta a capire il problema.
- 252 (EXBUS: manca qualche modulo di espansione). Mostra in aggiunta un messaggio che identifica il modulo di espansione configurato ma che non comunica con MC200.
- 253 (EXBUS: manca qualche misura). Mostra in aggiunta un messaggio che identifica il canale di acquisizione e il modulo di espansione dal quale ci si aspetta di ricevere una misura che invece manca.
- 254 (EXBUS: indirizzo duplicato). Mostra in aggiunta un messaggio che identifica il tipo e l'indirizzo del modulo di espansione che risulta collegato due volte a MC200.
- 255 (EXBUS: collegamento interrotto con un sensore). Mostra in aggiunta un messaggio che identifica il canale di acquisizione e il modulo di espansione che sta trasmettendo l'informazione di "broken wire".
- 900 (Parametri PLC incoerenti o non impostati). Mostra in aggiunta un messaggio che aiuta a capire il problema.

6.5.3.3 S.03 STATO SCHEDA

Questa pagina è dedicata alle informazioni del dispositivo e contiene:

- La data e ora attuali in formato esteso (lampeggianti se l'orologio non è valido).
- Il numero di serie univoco della scheda.
- I codici dei software attualmente caricati nella scheda (vedere par. 1.6).
- Il codice interno necessario per ottenere una password temporanea di livello super-user (vedere 6.5.1.2).
- La temperatura interna della scheda.
- La tensione di alimentazione.
- La lingua utilizzata attualmente dal dispositivo. È anche possibile selezionare una lingua differente: premere il tasto **ACK/ENTER**, selezionare una lingua con i tasti ▲ e ▼ e confermare con il tasto **ACK/ENTER**. Nota: MC200 è fornita di serie solo con le lingue INGLESE, ITALIANO e PORTOGHESE. Con il programma BoardPrg4 è possibile trasferire alla scheda altre lingue.

6.5.3.4 S.04 COMUNICAZIONE SERIALE

Questa pagina è dedicata allo stato della comunicazione sulle porte seriali e sulla porta USB. In caso di problemi di funzionamento verificare le informazioni contenute in questa pagina.

Per ciascuna porta viene visualizzato lo stato (a riposo, comunicazione in corso ecc.) e il contatore degli errori di ricezione. Per azzerare un contatore degli errori occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: la scheda evidenzia il contatore degli errori della porta seriale COM1.

- Utilizzare le frecce verticali per evidenziare il contatore che si desidera azzerare.
- Premere **ACK/ENTER** + **ESC/SHIFT** per 5 secondi: al termine la scheda azzerà il contatore.
- Premere **ESC/SHIFT**.

Se alla scheda è collegato un modem, viene inoltre visualizzato:

- Il modello del modem.
- Nel caso di un modem GSM:
 - Il nome dell'operatore telefonico.
 - Il livello del segnale GSM.

6.5.3.5 S.05 NETWORK

Questa pagina è dedicata allo stato del collegamento e della comunicazione sull'interfaccia ETHERNET.

La scheda mostra:

- Lo stato della connessione:
 - *"a riposo"*: nessuna comunicazione in corso e cavo Ethernet scollegato.
 - *"a riposo-connesso"*: nessuna comunicazione in corso e cavo collegato alla rete Ethernet.
 - *"comunicazione in corso"*: comunicazione in corso e cavo collegato alla rete Ethernet.
- L'indirizzo MAC dell'interfaccia fisica di rete.
- L'indirizzo IP della scheda, l'indirizzo del router/gateway, la Subnet-mask e l'indirizzo del server DNS. Tali valori possono essere quelli impostati con i parametri della scheda, oppure quelli acquisiti dinamicamente dal server DHCP (vedere 5.11.4).

6.5.3.6 S.06 CLOUD LINK (SMART CLOUD)

La pagina è visualizzata solo se il parametro P.0560 è al valore 1. Visualizza l'identificativo della scheda (utile per ricercarla nel sistema Smart Cloud) e l'indirizzo IP del server Smart Cloud (nell'utilizzo con il modem GPRS interno, al posto dell'indirizzo IP viene visualizzato il nome DNS del server). Visualizza inoltre lo stato della comunicazione con il server:

- Numero di "server" connessi.
- Numero di "Clients" connessi alla scheda.

6.5.3.7 S.07 CAN bus

Questa pagina visualizza lo stato delle interfacce CAN bus della scheda. MC200 ha due interfacce. Per ciascuna interfaccia sono visualizzati:

- Lo stato della comunicazione del bus. Vi sono tre possibili segnalazioni:
 - ERROR-ACTIVE: normale funzionamento
 - ERROR-PASSIVE: sono presenti delle anomalie (errori) ma la comunicazione è comunque funzionante.
 - BUS-OFF: la scheda si è disconnessa dal bus per troppi errori.

- I contatori degli errori di comunicazione. Sono visualizzati i contatori istantanei degli errori di trasmissione/ricezione, e i valori massimi da essi raggiunti. È possibile azzerare i valori massimi (e nel contempo forzare l'uscita dallo stato di BUS-OFF) premendo contemporaneamente per 5 secondi i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT**. Siccome sono presenti due interfacce CAN, è necessario prima selezionare l'interfaccia CAN desiderata e poi azzerare i contatori: per selezionare una interfaccia premere il tasto **ACK/ENTER** e utilizzare i tasti ▲ e ▼.

6.5.3.8 S.08-09-10 STATO GENERICO

Queste pagine sono dedicate alla visualizzazione degli stati generici acquisiti tramite gli ingressi digitali, configurati con le funzioni DIF.3201 e DIF.3202 (pagina 1), DIF.3203 e DIF.3204 (pagina 2), DIF.3205 e DIF.3206 (pagina 3).

La pagina utilizza una riga per ciascun ingresso configurato. Se sono configurati più di 9 ingressi su ciascuna pagina, la scheda li visualizza tutti facendoli ruotare (9 alla volta) ogni due secondi: tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** si blocca la rotazione. Se non ci sono ingressi configurati su una pagina, la pagina non è visualizzata.

Su ciascuna riga la scheda mostra il testo configurato per l'ingresso digitale e lo stato logico dell'ingresso.

Se si utilizzano le funzioni DIF.3202, DIF.3204 e DIF.3206, quando si attiva l'ingresso la scheda forza la visualizzazione della relativa pagina.

6.5.3.9 S.11 INGRESSI DIGITALI

Questa pagina visualizza lo stato:

- Degli ingressi digitali della scheda.
- Degli ingressi analogici usati come digitali (se non sono usati come ingressi digitali sono visualizzati dei trattini).
- Degli ingressi digitali virtuali.

Premendo il pulsante **ACK/ENTER** è possibile visualizzare gli ingressi a rotazione in tre differenti modi:

- **STATO LOGICO**: la scheda mostra il livello logico dell'ingresso (attivo o non attivo) usato nella gestione della sequenza di funzionamento.
- **STATO FISICO**: la scheda mostra il livello elettrico (attivo o non attivo, oppure alto o basso) realmente presente sull'ingresso; può essere opposto rispetto al corrispondente stato logico. È visualizzato in REVERSE.
- **PER FUNZIONE**: la scheda mostra un elenco delle funzioni realmente associate agli ingressi digitali, visualizzando lo stato logico (1/0) relativo a ciascuna funzione, indipendentemente dall'ingresso realmente associato alle funzioni. Se sono usate più di 9 funzioni per gli ingressi digitali, la scheda le visualizza tutte facendole ruotare (9 alla volta) ogni due secondi: tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** si blocca la rotazione.

6.5.3.10 S.12 INGRESSI DIGITALI

Questa pagina è visualizzata solo se sono stati configurati dei moduli DITEL (vedere 5.8). Visualizza lo stato degli ingressi digitali acquisiti dai moduli DITEL. Se un modulo DITEL non comunica correttamente, la scheda visualizza dei trattini al posto dello stato degli ingressi. Premendo il pulsante **ACK/ENTER** è possibile visualizzare gli ingressi a rotazione in due differenti modi:

- **STATO LOGICO**: la scheda mostra il livello logico dell'ingresso (attivo o non attivo) usato nella gestione della sequenza di funzionamento.

- **STATO FISICO:** la scheda mostra il livello elettrico (attivo o non attivo, oppure alto o basso) realmente presente sull'ingresso; può essere opposto rispetto al corrispondente stato logico. È visualizzato in REVERSE.

6.5.3.11 S.13 USCITE DIGITALI

Questa pagina visualizza lo stato delle uscite digitali della scheda. Premendo il pulsante **ACK/ENTER** è possibile visualizzare le uscite a rotazione in tre differenti modi:

- **STATO LOGICO:** la scheda mostra il livello logico delle uscite (attivo o non attivo) usato nella gestione della sequenza di funzionamento.
- **STATO FISICO:** la scheda mostra il livello elettrico (attivo o non attivo, oppure alto o basso) realmente presente sull'uscita; può essere opposto rispetto al corrispondente stato logico. È visualizzato in negativo.
- **PER FUNZIONE:** la scheda mostra un elenco delle funzioni realmente associate alle uscite digitali, visualizzando lo stato logico (1/0) relativo a ciascuna funzione, indipendentemente dall'uscita realmente associata alle funzioni. Se sono usate più di 9 funzioni per le uscite digitali, la scheda le visualizza tutte facendole ruotare (9 alla volta) ogni due secondi: tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** si blocca la rotazione.

6.5.3.12 S.14 USCITE DIGITALI

Questa pagina è visualizzata solo se sono stati configurati dei moduli DITEL (vedere 5.8). Visualizza lo stato delle uscite digitali dei moduli DITEL. Se un modulo DITEL non comunica correttamente, la scheda visualizza dei trattini al posto dello stato delle uscite. Premendo il pulsante **ACK/ENTER** è possibile visualizzare le uscite a rotazione in due differenti modi:

- **STATO LOGICO:** la scheda mostra il livello logico dell'uscita (attivo o non attivo) usato nella gestione della sequenza di funzionamento.
- **STATO FISICO:** la scheda mostra il livello elettrico (attivo o non attivo, oppure alto o basso) realmente presente sull'uscita; può essere opposto rispetto al corrispondente stato logico. È visualizzato in negativo.

6.5.3.13 S.15 INGRESSI ANALOGICI

La pagina visualizza il valore degli ingressi analogici della scheda (connettori JU, JK e JJ), dello stop di emergenza (EM-S) e del terminale JK-1. Premendo il pulsante **ACK/ENTER** è possibile visualizzare gli ingressi a rotazione in due differenti modi:

- **STATO FISICO:** Per ogni ingresso è visualizzata la misura in Volt.
- **PER FUNZIONE:** la scheda mostra un elenco delle funzioni realmente associate agli ingressi analogici, visualizzandone il relativo valore acquisito, indipendentemente dall'ingresso realmente associato alle funzioni. Se sono usate più di 9 funzioni per le uscite digitali, la scheda le visualizza tutte facendole ruotare (9 alla volta) ogni due secondi: tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** si blocca la rotazione.

6.5.3.14 S.16 INGRESSI ANALOGICI

Questa pagina è visualizzata solo se sono stati configurati dei moduli DITHERM o DIGRIN (vedere 5.8).

Nella parte sinistra mostra il tipo di modulo effettivamente collegato (DIGRIN, DITHERM o DITEMP se il modulo non comunica correttamente). Nella parte destra mostra le temperature acquisite dai moduli. Esse possono essere sostituite da:

- "-----": se il modulo di espansione non trasmette la misura.
- "OPEN": se il modulo segnala che il sensore è scollegato.
- "+OVER": se il modulo segnala che il segnale di ingresso ha un valore troppo alto, sintomo di un guasto.

- “-OVER”: se il modulo segnala che il segnale di ingresso ha un valore troppo basso, sintomo di un guasto.

6.5.3.15 S.17 INGRESSI ANALOGICI

Questa pagina è visualizzata solo se sono stati configurati dei moduli DIVIT (vedere 5.8).

Nella parte destra mostra le misure acquisite dai moduli (senza alcuna conversione). Esse possono essere sostituite da:

- “-----”: se il modulo di espansione non trasmette la misura.
- “OPEN”: se il modulo segnala che il sensore è scollegato.
- “+OVER”: se il modulo segnala che il segnale di ingresso ha un valore troppo alto, sintomo di un guasto.
- “-OVER”: se il modulo segnala che il segnale di ingresso ha un valore troppo basso, sintomo di un guasto.

6.5.3.16 S.18 USCITE ANALOGICHE

Questa pagina mostra normalmente il valore percentuale attualmente associato alle due uscite analogiche della scheda.

Premendo il tasto **ACK/ENTER** si passa ad una visualizzazione per funzione: la scheda mostra un elenco delle funzioni realmente associate alle uscite analogiche, visualizzando il valore analogico relativo a ciascuna funzione, indipendentemente dall'uscita realmente associata alle funzioni. Se sono usate più di 9 funzioni per le uscite analogiche, la scheda le visualizza tutte facendole ruotare (9 alla volta) ogni due secondi: tenendo premuto il tasto **ESC/SHIFT** si blocca la rotazione.

6.5.3.17 S.19 USCITE ANALOGICHE

Questa pagina è visualizzata solo se sono stati configurati dei moduli DANOUT (vedere 5.8).

Mostra il valore percentuale attualmente associato alle quattro uscite analogiche di ciascun modulo DANOUT (la reale misura elettrica corrispondente dipende dalla configurazione fatta all'interno del modulo DANOUT). I valori sono visualizzati in reverse se il modulo DANOUT non sta comunicando correttamente.

6.5.3.18 S.20 PROTEZ. RETE

La pagina è visualizzata solo se il tipo di impianto prevede il parallelo con la rete.

Visualizza lo stato di tutte le protezioni di parallelo alla rete. Le protezioni disabilitate non sono visualizzate. Per ogni protezione abilitata, la scheda ne mostra la sigla sul display (per esempio “27<<”): la sigla è visualizzata in reverse se la protezione è scattata (rete fuori tolleranza).

I possibili codici sono: “27<<”, “27<”, “27Q”, “59>”, “59>>”, “81<<”, “81<”, “81>”, “81>>”, “81R”, “VJ”, “DI” (da contatto). Vedere il documento [8].

6.5.3.19 S.21 INGRESSI DIGITALI CONDIVISI

Questa pagina visualizza lo stato degli ingressi digitali condivisi utilizzati della scheda. Sono visualizzati a gruppi di 16 ingressi e solamente quelli usati (dalla scheda o ricevuti via PMCB). Vedere documento [8].

6.5.3.20 S.22 INGRESSI ANALOGICI CONDIVISI

Questa pagina visualizza lo stato degli ingressi analogici condivisi utilizzati della scheda. Sono visualizzati solamente quelli usati (dalla scheda o ricevuti via PMCB). Vedere documento [8].

6.5.4 Misure elettriche (M.XX)

In questa modalità sono visualizzate, in modo completo, le misure effettuate dalla scheda sulle linee elettriche. È possibile scorrere le diverse pagine per mezzo dei pulsanti di navigazione orizzontale LEFT e RIGHT.

6.5.4.1 M.01 SISTEMA

Questa pagina visualizza in un formato unifilare lo schema dell'impianto, evidenziando:

- La rete, la barra comune dei generatori e le utenze. Il colore di sfondo del simbolo indica lo stato della tensione sulla rete, sulla barra comune dei generatori o sulle utenze:
 - Bianco: tensione/frequenza assente.
 - Giallo: tensione/frequenza presente fuori tolleranza.
 - Verde: tensione/frequenza presente e in tolleranza.
- Gli interruttori GCB, MCB e MGCB. Il simbolo dell'interruttore mostra:
 - Lo stato di aperto/chiuso.
 - La discordanza tra lo stato e il comando dell'interruttore (in questo caso i due punti di contatto dell'interruttore lampeggiano).
 - La possibilità di utilizzare la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore (se si può usare la sincronizzazione i due punti di contatto dell'interruttore sono dei quadrati vuoti, altrimenti sono pieni.)
- I flussi di potenza, visualizzati con delle frecce nei vari rami dell'impianto. La freccia è orientata nella direzione della potenza. La freccia lampeggia (per indicare una situazione anomala) in caso di potenza negativa sulle utenze e sulla barra comune dei generatori.
- La misura di potenza attiva e del fattore di potenza nei vari rami dell'impianto.
- I setpoint di potenza attiva/fattore di potenza per il funzionamento in parallelo con la rete.

Con il parametro P.0494 è possibile personalizzare la schermata, nascondendo una o più delle informazioni precedenti.

6.5.4.2 M.02 RETE

In questa pagina sono visualizzate le tensioni, la frequenza e il senso di rotazione delle fasi della rete. Le informazioni realmente visualizzate dipendono dalla configurazione:

- Sistema trifase (P.0119=3) con neutro connesso alla scheda (P.0129=1). La scheda visualizza le tre tensioni concatenate, la frequenza, il senso di rotazione e la tensione neutro-batteria. Premendo il tasto **ACK/ENTER**, al posto delle tensioni concatenate sono visualizzate le tensioni di fase (premere di nuovo **ACK/ENTER** per tornare alle concatenate).
- Sistema trifase (P.0119=3) senza neutro (P.0129=0). La scheda visualizza le tre tensioni concatenate, la frequenza, il senso di rotazione.
- Sistema monofase (P.0119=1). La scheda visualizza la tensione di fase, la frequenza e la tensione neutro-batteria.

Sotto ciascuna tensione concatenata o di fase, la scheda visualizza anche una barra che mostra graficamente la tensione attuale rispetto alla tensione nominale: sulla barra sono

riportate anche una o più tacche che rappresentano le eventuali soglie. Il colore con cui viene riempita la barra è verde se la tensione è in tolleranza, gialla se la tensione è fuori tolleranza.

In basso a destra è mostrata un'icona che permette immediatamente d'identificare che la pagina è relativa alle misure di RETE.

6.5.4.3 M.03 BARRA GENERATORI

In questa pagina sono visualizzate le tensioni, la frequenza e il senso di rotazione delle fasi della barra comune dei generatori. Le informazioni realmente visualizzate dipendono dalla configurazione:

- Sistema trifase (P.0101=3) con neutro connesso alla scheda (P.0128=1). La scheda visualizza le tre tensioni concatenate, la frequenza, il senso di rotazione e la tensione neutro-batteria. Premendo il tasto **ACK/ENTER**, al posto delle tensioni concatenate sono visualizzate le tensioni di fase (premere di nuovo **ACK/ENTER** per tornare alle concatenate).
- Sistema trifase (P.0101=3) senza neutro (P.0128=0). La scheda visualizza le tre tensioni concatenate, la frequenza, il senso di rotazione.
- Sistema monofase (P.0101=1). La scheda visualizza la tensione di fase, la frequenza e la tensione neutro-batteria.

Sotto ciascuna tensione concatenata o di fase, la scheda visualizza anche una barra che mostra graficamente la tensione attuale rispetto alla tensione nominale: sulla barra sono riportate anche una o più tacche che rappresentano le eventuali soglie. Il colore con cui viene riempita la barra è verde se la tensione è in tolleranza, rossa se la tensione è fuori tolleranza.

In basso a destra è mostrata un'icona che permette immediatamente d'identificare che la pagina è relativa alle misure della BARRA COMUNE DEI GENERATORI.

6.5.4.4 M.04 CORRENTI

In questa finestra sono visualizzate le correnti di fase (una o tre) misurate dalla scheda. In basso a destra viene visualizzato un simbolo che identifica la reale sorgente della corrente (rete, utenze, barra comune dei generatori).

Sotto ciascuna corrente di fase la scheda visualizza anche una barra che mostra graficamente la corrente attuale rispetto alla corrente nominale: sulla barra sono riportate anche una o più tacche che rappresentano le eventuali soglie. Il colore con cui viene riempita la barra è verde se la corrente è in tolleranza, rossa se la corrente è fuori tolleranza.

Per i sistemi trifase è visualizzata anche la corrente di sequenza negativa.

Se si configura opportunamente la quarta corrente, la scheda visualizza anche:

- Ax: corrente ausiliaria (visibile se P.0131=1 o P.0131=4).
- An: corrente di neutro (visibile se P.0131=2).

6.5.4.5 M.05 POTENZE

In questa pagina sono mostrate le potenze attive (kW), i fattori di potenza e le tipologie di carico sulle singole fasi e totali (per sistemi monofase sono visualizzati solo i totali).

In basso a destra viene visualizzato un simbolo che identifica la reale sorgente delle potenze (rete, utenze, barra comune dei generatori).

6.5.4.6 M.06 POTENZE

In questa pagina sono mostrate le potenze reattive (kvar) e le potenze apparenti (kVA) sulle singole fasi e totali (per sistemi monofase sono visualizzati solo i totali).

In basso a destra viene visualizzato un simbolo che identifica la reale sorgente delle potenze (rete, utenze, barra comune dei generatori).

6.5.4.7 M.07 CONTATORI ENERGIA

In questa pagina sono mostrati i contatori di energia attiva e reattiva (parziali e totali) esportata dall'impianto verso la rete.

Da questa pagina è possibile azzerare singolarmente i contatori parziali. Per fare questo occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: uno dei contatori risulterà evidenziato.
- Utilizzare i tasti di scorrimento verticale UP e DOWN per selezionare il contatore che si desidera azzerare.
- Premere per cinque secondi i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT**.
- Premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Dalla versione 1.10, l'azzeramento dei contatori è subordinato al livello di accesso "utente": se è stata configurata una password nel parametro P.0001, essa deve essere digitata (login) nel parametro P.0000 per poter azzerare i contatori.

In basso a destra è mostrata un'icona che identifica la rete in modo da permettere immediatamente di distinguere questa pagina dalle successive che hanno una struttura identica.

6.5.4.8 M.08 CONTATORI ENERGIA

In questa pagina sono mostrati i contatori di energia attiva e reattiva (parziali e totali) importata dalla rete verso l'impianto.

Da questa pagina è possibile azzerare singolarmente i contatori parziali. Per fare questo occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: uno dei contatori risulterà evidenziato.
- Utilizzare i tasti di scorrimento verticale UP e DOWN per selezionare il contatore che si desidera azzerare.
- Premere per cinque secondi i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT**.
- Premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Dalla versione 1.10, l'azzeramento dei contatori è subordinato al livello di accesso "utente": se è stata configurata una password nel parametro P.0001, essa deve essere digitata (login) nel parametro P.0000 per poter azzerare i contatori.

In basso a destra è mostrata un'icona che identifica la rete in modo da permettere immediatamente di distinguere questa pagina dalle successive che hanno una struttura identica.

6.5.4.9 M.09 CONTATORI ENERGIA

In questa pagina sono mostrati i contatori di energia attiva e reattiva (parziali e totali) esportata dai generatori verso l'impianto.

Da questa pagina è possibile azzerare singolarmente i contatori parziali. Per fare questo occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: uno dei contatori risulterà evidenziato.

- Utilizzare i tasti di scorrimento verticale UP e DOWN per selezionare il contatore che si desidera azzerare.
- Premere per cinque secondi i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT**.
- Premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Dalla versione 1.10, l'azzeramento dei contatori è subordinato al livello di accesso "utente": se è stata configurata una password nel parametro P.0001, essa deve essere digitata (login) nel parametro P.0000 per poter azzerare i contatori.

In basso a destra è mostrata un'icona che identifica i generatori in modo da permettere immediatamente di distinguere questa pagina dalle precedenti che hanno una struttura identica.

6.5.4.10 M.10 CONTATORI ENERGIA

In questa pagina sono mostrati i contatori di energia reattiva (parziali e totali) importata dai generatori dall'impianto.

Da questa pagina è possibile azzerare singolarmente i contatori parziali. Per fare questo occorre:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: uno dei contatori risulterà evidenziato.
- Premere per cinque secondi i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT**.
- Premere il tasto **ESC/SHIFT**.

Dalla versione 1.10, l'azzeramento dei contatori è subordinato al livello di accesso "utente": se è stata configurata una password nel parametro P.0001, essa deve essere digitata (login) nel parametro P.0000 per poter azzerare i contatori.

In basso a destra è mostrata un'icona che identifica i generatori in modo da permettere immediatamente di distinguere questa pagina dalle precedenti che hanno una struttura identica.

6.5.4.11 M.11 REGOLAZIONI

Questa pagina è utile nelle applicazioni di parallelo. Visualizza contemporaneamente le tensioni e la frequenza della barra comune dei generatori e della rete. È possibile poi modificare direttamente da questa pagina gli offset di velocità e di tensione:

- Premere il tasto **ACK/ENTER**: viene evidenziato uno dei valori.
- Utilizzando il tasto **ACK/ENTER** oppure i tasti ◀▶, si seleziona l'altro valore (ciclicamente).
- Utilizzando i tasti ▲ e ▼ è possibile modificare il valore selezionato (premuti insieme al tasto **ESC/SHIFT** la modifica è più veloce).
- Premere il tasto **ESC/SHIFT** per terminare la modifica.

La modifica viene automaticamente interrotta se non si premono tasti per 10 secondi.

Nota: alcuni di questi offset potrebbero essere acquisiti dagli ingressi analogici: in questo caso su questa pagina sono comunque visualizzati ma non è possibile modificarli.

6.5.4.12 M.12 SINCRONIZZAZIONE

Questa pagina mostra le informazioni necessarie per la sincronizzazione.

Nella parte destra la scheda visualizza un gauge che riproduce graficamente un sincronoscopio, indicando tramite la relativa lancetta la differenza di fase attuale.

Nella parte sinistra, la scheda mostra la differenza di fase attuale tramite una barra orizzontale, che agisce da sincronoscopio. Normalmente mostra angoli di fase tra -180° e $+180^\circ$. Quando l'errore di fase scende sotto ai 20° , la barra viene ridimensionata per mostrare angoli tra -20° e $+20^\circ$ (in questo caso la barra è mostrata su sfondo nero). Sotto alla barra sono mostrati 5 piccoli rettangoli. I primi 3 indica se le differenze di tensione, di frequenza e di fase attuali consentono la chiusura dell'interruttore (se il rettangolo è grigio la differenza è troppo alta e l'interruttore non può essere chiuso, se è verde la differenza è in tolleranza). Il quarto mostra un'eventuale discordanza del senso di rotazione delle fasi (anche in questo caso il rettangolo grigio indica che l'interruttore non può essere chiuso). Quando i primi 4 rettangoli sono tutti "verdi", lo stato del sistema è corretto per la chiusura dell'interruttore: il quinto rettangolo diventa quindi verde e la scheda comanda la chiusura dell'interruttore.

Sempre nella parte sinistra, la scheda visualizza numericamente la differenza di fase, di frequenza e di tensione tra generatori e rete.

In fondo alla pagina sono presenti gli offset di velocità e di tensione. Se tali valori non sono legati ad un ingresso analogico, è possibile modificarli direttamente da questa pagina (vedi paragrafo precedente). In questo modo è possibile fare una sincronizzazione manuale.

6.5.4.13 M.13 SETPOINT

Questa pagina mostra e permette di modificare (in un unico punto) tutti i setpoint applicabili per l'impianto, relativi alla frequenza, alla tensione, alla potenza attiva e al fattore di potenza. È utile perché sulla pagina M.01 sono invece mostrati solo i setpoint significativi in un dato istante. Per esempio, se un impianto può lavorare sia in modalità BASE LOAD che in modalità IMPORT/EXPORT, sulla pagina M.01 saranno mostrati solo i setpoint relativi alla modalità di lavoro attiva, mentre nella pagina M.13 saranno mostrati tutti: in questo modo l'operatore può sistemare i setpoint prima di cambiare la modalità di lavoro. I setpoint visualizzati e modificabili (se non acquisiti da ingressi analogici) sono:

- Offset di velocità (P.0840).
- Offset di tensione (P.0867).
- Setpoint di potenza attiva per le modalità SYSTEM BASE LOAD (P.0858) e SYSTEM IMPORT EXPORT (P.0859).
- Setpoint di cosfi per le modalità SYSTEM BASE LOAD e SYSTEM IMPORT EXPORT (P.0860).

I setpoint vengono mostrati solo se non sono acquisiti da ingressi analogici e se sono previsti nella configurazione dell'impianto.

6.5.4.14 M.14-15-16 MISURE ESTERNE

Queste pagine sono dedicate alla visualizzazione delle misure acquisite dagli ingressi analogici configurati come "sensore generico". L'operatore ha la facoltà di acquisire delle misure che non sono in alcun modo legate al funzionamento della scheda, e di visualizzarle sul display. Può inoltre raggrupparle (con qualunque criterio), visualizzandole su una delle tre pagine a disposizione.

La suddivisione delle misure sulle differenti pagine è fatta tramite la funzione configurata negli ingressi analogici:

- AIF.2001: pagina M.14.
- AIF.2003: pagina M.15.
- AIF.2005: pagina M.16.

A scheda mostra una misura per riga: mostra il testo configurato per l'ingresso analogico (P.4002 per l'ingresso analogico 1), seguito dall'unità di misura e dalla misura stessa. Se si associano più di 9 misure ad una di queste pagine, la scheda le mostra tutte, ruotandole su display ogni due secondi: tenere premuto il pulsante **ESC/SHIFT** per bloccare la rotazione sulla visualizzazione corrente.

6.5.5 Misure da CAN bus PMCB (B.XX)

In questa modalità sono visualizzate, in modo completo, le misure e gli stati acquisite dal CAN bus PMCB, che collega tra loro tutti i dispositivi Mecc Alte.

6.5.5.1 B.01 SCHEDE SU PMCB

Questa pagina mostra nell'ordine l'elenco delle schede di controllo delle reti (MC), dei generatori (GC), dei congiuntori (BTB) e delle sorgenti rinnovabili (RN) riconosciute sul collegamento CAN bus PMCB. Sono visualizzati gli indirizzi PMCB di tutte le schede di controllo rilevate. È utile per scopi diagnostici.

La scritta "Schede di controllo rete sul PMCB" in reverse indica che la scheda sta lavorando nella modalità MC200 (P.9506 = 1).

6.5.5.2 B.02-03 RETI

Queste pagine mostrano i dati significativi di ciascuna scheda di controllo MC che lavora sul CAN bus PMCB. Ogni pagina mostra fino a otto schede MC, sono visualizzate solo le pagine necessarie. Si usa una riga per ogni scheda, che contiene le potenze attive e reattive importate o esportate sulla rete.

6.5.5.3 B.04 RINNOVABILI

Questa pagina mostra i dati significativi di ciascuna scheda di controllo RN che lavora sul CAN bus PMCB. Si usa una riga per ogni scheda, che contiene le potenze attive e reattive prodotte dalle sorgenti rinnovabili.

6.5.5.4 B.05-06-07-08 GENERATORI

Queste pagine mostrano i dati significativi di ciascuna scheda di controllo per i generatori o per i BESS che lavora sul CAN bus PMCB. Ogni pagina mostra fino a otto schede, sono visualizzate solo le pagine necessarie. Si usa una riga per ogni scheda, che contiene:

- L'indirizzo PMCB della scheda, preceduto da "G" per i generatori e da "B" per i BESS. MC200 visualizza l'indirizzo di una scheda in "reverse" se, in questo momento, MC200 non è in grado di gestire quella scheda (per esempio è in OFF/RESET o c'è qualche blocco attivo).
- La potenza nominale del generatore/inverter.
- La potenza attiva e reattiva erogate dal generatore/inverter.
- Il numero di ore di funzionamento del motore/inverter.
- Lo stato del generatore/inverter (fermo, in ripartizione ecc.).

Se il parametro P.9506 è impostato a uno, MC200 agisce come la vecchia scheda MC100:

In AUTO, MC200 avvia ed arresta i gruppi elettrogeni in base alle richieste di carico. Da queste pagine è possibile interferire con questo funzionamento automatico. Infatti, per ogni gruppo elettrogeno è possibile selezionare:

- Gestione automatica (default). La scheda avvia/arresta il gruppo elettrogeno in base alle richieste di carico. Questa situazione è evidenziata da uno **"spazio vuoto"** tra l'indirizzo del gruppo elettrogeno e la potenza nominale sul display.
- Gruppo elettrogeno sempre a lavoro. Indipendentemente dalle richieste di carico, questo gruppo elettrogeno deve rimanere sempre avviato. Questa situazione è evidenziata da un **"quadrato pieno"** visualizzato tra l'indirizzo del gruppo elettrogeno e la potenza nominale sul display.

- Gruppo elettrogeno sempre a riposo. Indipendentemente dalle richieste di carico, questo gruppo elettrogeno deve rimanere sempre fermo. Questa situazione è evidenziata da un “**quadrato vuoto**” visualizzato tra l’indirizzo del gruppo elettrogeno e la potenza nominale sul display.

È possibile modificare questa selezione per ciascun gruppo elettrogeno direttamente da questa finestra:

- Premere **ACK/ENTER**: apparirà un cursore sulla riga del primo gruppo elettrogeno.
- Utilizzare i pulsanti ▲ ▼ per selezionare il gruppo elettrogeno.
- Utilizzare i pulsanti ◀ ▶ per selezionare la modalità preferita.
- Terminare premendo **ESC/SHIFT**.

Nota: se non si premono pulsanti per 60 secondi, la procedura di selezione viene automaticamente terminata.

6.5.5.5 B.09 TOTALI SUL PMCB

Questa pagina mostra i totali calcolati su tutte le schede di controllo gruppo collegate sul CAN bus PMCB. Sono mostrati:

- La potenza nominale totale dei generatori in erogazione (MDPt, kW).
- La percentuale di carico attuale della barra dei generatori (DPRt, %).
- La potenza attiva totale erogata (kW).
- La potenza reattiva totale erogata (kvar).
- L’energia attiva totale (kWh, somma dei contatori di energia di tutte le schede di controllo gruppo).
- L’energia reattiva totale (kvarh, somma dei contatori di energia di tutte le schede di controllo gruppo).

6.5.5.6 B.10 GESTIONE CARICO

Questa pagina è dedicata alla funzione di “gestione del carico” (vedere [8]). Con il termine “gestione del carico” si intende la capacità del sistema di avviare/arrestare i generatori per avere in moto i generatori strettamente necessari ad alimentare le utenze (con un po’ di margine ma non troppo). Questa pagina mostra alcune informazioni rilevanti per questa funzione.

Le informazioni visualizzate sono:

- L’abilitazione per questa scheda della funzione di “gestione del carico”.
- La modalità di “gestione del carico” attualmente selezionata (stabilisce il criterio con cui vengono scelti i generatori da avviare).
- Il gruppo “master” (è il generatore più prioritario, quello che non dovrebbe mai essere fermato). Per alcune modalità di “gestione del carico” questa informazione non è visualizzata.
- In base alla modalità selezionata, la scheda può mostrare fra quante ore (o a che orario) il sistema selezionerà un nuovo gruppo “master”.

- L'elenco degli indirizzi delle schede di controllo dei gruppi, ordinato in base alla priorità (per primi i gruppi con priorità maggiore, quelli che saranno fermati per ultimi). Per alcune modalità di "gestione del carico" questa informazione non è visualizzata.

È possibile selezionare manualmente il gruppo "master" direttamente da questa pagina:

- Premere il pulsante **ACK/ENTER**.
- Utilizzare i pulsanti ▲ ▼ per selezionare l'indirizzo del gruppo "master" desiderato.
- Confermare con il pulsante **ACK/ENTER**.

6.5.5.7 B.11 GESTIONE CARICO

Questa pagina è dedicata alla funzione di "gestione del carico" (vedere [8]). Con il termine "gestione del carico" si intende la capacità del sistema di avviare/arrestare i generatori per avere in moto i generatori strettamente necessari ad alimentare le utenze (con un po' di margine ma non troppo). Questa pagina mostra alcune informazioni rilevanti per questa funzione.

Le informazioni visualizzate sono:

- La potenza erogata dai generatori (percentuale rispetto alla massima che i gruppi elettrogeni attualmente in erogazione possono sopportare).
- La soglia (%) da confrontare con la potenza calcolata al punto precedente, oltre la quale deve essere avviato un nuovo gruppo elettrogeno (o si deve passare alla combinazione di gruppi superiore a livello di potenza nominale).
- La potenza erogata dai generatori (percentuale rispetto alla massima) calcolata nell'ipotesi che il generatore meno prioritario venga fermato (o che si selezioni la combinazione di generatori inferiore come potenza nominale).
- La soglia (%) da confrontare con la potenza calcolata al punto precedente al di sotto della quale deve essere arrestato il gruppo elettrogeno meno prioritario (o si deve passare alla combinazione di gruppi inferiore a livello di potenza nominale).

Alcune di queste grandezze possono essere visualizzate in reverse per indicare una situazione di "fuori soglia" (che può richiedere l'avviamento o l'arresto di un generatore).

Quando possibile, la scheda visualizza anche il tempo mancante all'avviamento di un nuovo generatore o all'arresto di uno dei generatori in erogazione.

6.5.5.8 B.12 SGANCIO CARICHI

Questa pagina è dedicata alla funzione di "sgancio carichi". Con il termine "sgancio carichi" si intende la capacità della scheda di scollegare una parte delle utenze dai generatori se i generatori non sono in grado di alimentare. Questa pagina mostra alcune informazioni rilevanti per questa funzione:

- Lo stato (collegato/scollegato) di ciascun gruppo di utenze (la funzione gestisce fino a quattro gruppi di utenze).
- Lo stato di questa funzione (abilitata/disabilitata).
- La potenza (%) erogata dai generatori, raffrontata alle soglie per lo sgancio e per la ri-connessione delle utenze.

Alcune di queste grandezze possono essere visualizzate in reverse per indicare una situazione di "fuori soglia" (che può richiedere lo sgancio o il ri-collegamento di un gruppo di utenze).

Quando possibile, la scheda visualizza anche il tempo mancante allo sgancio o alla riconnessione di un gruppo di utenze.

6.5.5.9 B.13 PEAK SHAVING

Questa pagina è dedicata alla funzione di “peak shaving/lopping”. Con questi termini si intende la capacità della scheda di avviare i gruppi elettrogeni quando il consumo dell'utenza dalla rete è troppo alto, in modo da limitare il consumo dalla rete pubblica. Vedere la descrizione dettagliata della funzione. Questa pagina mostra alcune informazioni rilevanti per questa funzione:

- Lo stato di questa funzione (abilitata/disabilitata).
- La potenza (%) assorbita dalle utenze, raffrontata alle soglie per l'avviamento e per l'arresto dei generatori.

Alcune di queste grandezze possono essere visualizzate in reverse per indicare una situazione di “fuori soglia” (che può richiedere l'avviamento o l'arresto dei generatori).

Quando possibile, la scheda visualizza anche il tempo mancante all'avviamento di un nuovo generatore o all'arresto di uno dei generatori in erogazione.

6.5.5.10 B.14 REG.TENSIONE UTENZE

Questa pagina è dedicata alla “regolazione tensione utenze” (7.18). Con questo termine si intende la capacità della scheda di modificare il comando di tensione ai generatori, al fine di allineare la tensione delle utenze ad un setpoint preimpostato. Questa pagina mostra alcune informazioni rilevanti per questa funzione:

- Lo stato di questa funzione (abilitata/disabilitata).
- Il setpoint acquisito da parametro.
- Il setpoint eventualmente acquisito da un ingresso analogico (mostra dei trattini se non è disponibile).
- Il setpoint attualmente in uso (uno dei due precedenti, eventualmente limitato dalla rampa).
- La tensione sulle misurata sulle utenze.

6.5.6 Archivi storici (H.XX)

Durante il funzionamento, esclusa la modalità OFF/RESET, la scheda effettua delle registrazioni periodiche o su evento, parzialmente configurabili con i parametri di programmazione.

Sono gestiti tre tipi d'archivio:

1. Eventi.
2. Analogiche.
3. Picchi massimi.

Gli archivi storici sono accessibili in qualunque stato di funzionamento della scheda. Per entrare in visualizzazione archivi, occorre agire sui tasti ▲ e ▼ fino a visualizzare la pagina base degli ARCHIVI STORICI (H.01).

Se si è all'interno di una modalità che limita l'utilizzo dei tasti di scorrimento verticale, potrebbe essere necessario premere una o più volte il tasto ESC/SHIFT.

Premere quindi **ACK/ENTER** per attivare la modalità (si passa alla pagina "H.03"). All'avvio della procedura, è visualizzato il menu delle varie funzioni archivio.

6.5.6.1 Selezione dell'archivio

	H.03 ARCHIVI STORICI ARCHIVI STORICI 1/03	
	1 Eventi 2 Analogiche 3 Picchi massimi	

La seconda riga mostra sempre l'indicazione numerica della funzione selezionata e il numero di funzioni nel menu. Le successive righe del display sono utilizzate per visualizzare le funzioni selezionabili. La voce selezionata è evidenziata in negativo (REVERSE).

Utilizzando i tasti ▲ e ▼ si scorre il menu rispettivamente verso le voci d'indice inferiore e superiore, in modo ciclico (cioè premendo ▲ dalla prima voce si passa all'ultima e viceversa).

Premendo il tasto **ACK/ENTER**, si attiva la funzione selezionata (quella evidenziata in negativo), premendo il tasto **ESC/SHIFT** si torna alla pagina "H.01".

6.5.6.2 Pagine per gli eventi

Nell'istante in cui accadono degli eventi (precedentemente configurati), la scheda aggiunge una registrazione in quest'archivio. La registrazione contiene sempre la data/ora, il codice numerico che identifica l'evento e lo stato della scheda. Tramite il programma BoardPrg4 è possibile selezionare quali altre informazioni devono essere registrate ad ogni evento. È possibile aggiungere al massimo 44 informazioni. La capacità dell'archivio dipende da quante informazioni sono memorizzate ad ogni evento: con la configurazione di default, comunque, la capacità totale è di 523 registrazioni. Se l'archivio è pieno, ad ogni nuovo evento si sovrascrive quello meno recente.

Il parametro P.0441 permette di selezionare quali eventi devono essere registrati. È un parametro configurabile a bit:

Bit	Valore esadecimale	Versione firmware	Descrizione.
0	01	01.00	Modalità scheda.
1	02	01.00	Stati della rete.
2	04	01.00	Stati della barra dei generatori.
3	08	01.00	Protezioni di parallelo rete.
4	10	01.00	Stati degli interruttori.
5	20	01.00	Comandi degli interruttori.
6	40	01.00	Richieste di avviamento/arresto.
7	80	01.00	Sgancio carichi.
8	100	01.00	Diagnostica

Segue una tabella che riporta i codici per tutti i possibili eventi.

Cod.	Vers.	Anche se bloccato	Causa registrazione
EVT.1001	01.00	Si	Scheda in OFF_RESET.
EVT.1002	01.00	Si	Scheda in MAN.
EVT.1003	01.00	Si	Scheda in AUTO.
EVT.1004	01.00	Si	Scheda in TEST.
EVT.1005	01.00	Si	Scheda in AVVIAMENTO REMOTO.
EVT.1010	01.00		Rete assente.
EVT.1011	01.00		Rete presente.
EVT.1012	01.00		Rete in tolleranza.
EVT.1013	01.00		Inibizione all'avviamento attiva (da ingresso configurabile).
EVT.1014	01.00		Inibizione all'avviamento non attiva (da ingresso configurabile).
EVT.1020	01.00		Tensione sulla barra dei generatori assente.
EVT.1021	01.00		Tensione sulla barra dei generatori presente.
EVT.1022	01.00		Tensione sulla barra dei generatori in tolleranza.
EVT.1030	01.00		Comando chiusura MGCB.
EVT.1031	01.00		Comando apertura MGCB.
EVT.1032	01.00		MGCB chiuso.
EVT.1033	01.00		MGCB aperto.
EVT.1035	01.00		Comando chiusura MCB.
EVT.1036	01.00		Comando apertura MCB.
EVT.1037	01.00		MCB chiuso.
EVT.1038	01.00		MCB aperto.
EVT.1050	01.00		Comando d'avviamento manuale.
EVT.1051	01.00		Comando d'arresto manuale.
EVT.1052	01.00		Comando d'avviamento automatico.
EVT.1053	01.00		Comando d'arresto automatico.
EVT.1054	01.00		Comando d'avviamento in prova da ingresso digitale.
EVT.1055	01.00		Comando d'arresto in prova da ingresso digitale.
EVT.1056	01.00		Comando d'avviamento in prova da porta di comunicazione.
EVT.1057	01.00		Comando d'arresto in prova da porta di comunicazione.

EVT.1058	01.00		Comando d'avviamento in prova da orologio/calendario.
EVT.1059	01.00		Comando d'arresto in prova da orologio/calendario.
EVT.1060	01.00		Comando d'avviamento in prova da SMS.
EVT.1061	01.00		Comando d'arresto in prova da SMS.
EVT.1062	01.00		Comando d'avviamento per mancata chiusura MCB.
EVT.1074	01.00	Si	Reset.
EVT.1075	01.00		Orologio non valido (ma utilizzato da alcune funzioni).
EVT.1076	01.00	Si	Aggiornamento orologio/calendario.
EVT.1077	01.00	Si	Nuova accensione scheda.
EVT.1078	01.00	Si	Ricaricati i valori di default dei parametri.
EVT.1080	01.00		Inibizione alla presa del carico attiva (da contatto).
EVT.1081	01.00		Inibizione alla presa del carico non attiva.
EVT.1082	01.00		Override protezioni attivato.
EVT.1083	01.00		Override protezioni disattivato.
EVT.1086	01.00	Si	Orologio aggiornato all'ora legale
EVT.1087	01.00	Si	Orologio aggiornato all'ora solare.
EVT.1091	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U<<" scattata.
EVT.1092	01.00		Protezione di perdita della rete "59 U>>" scattata
EVT.1093	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f<<" scattata.
EVT.1094	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f>>" scattata.
EVT.1095	01.00		Protezione di perdita della rete "81R" (Df/Dt) scattata.
EVT.1096	01.00		Protezione di perdita della rete "Vector Jump" scattata.
EVT.1098	01.00		Protezione di perdita della rete (da contatto) scattata.
EVT.1099	01.00		Protezione di perdita della rete ripristinata.
EVT.1100	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U<" scattata.
EVT.1101	01.00		Protezione di perdita della rete "59 U>" scattata
EVT.1102	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f<" scattata.
EVT.1103	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f>" scattata.
EVT.1104	01.00		Protezioni 27 abilitate.
EVT.1105	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U< & Q?" scattata.
EVT.1106	01.14		Apertura di un interruttore come rinalzo per la mancanza rete su un altro trasformatore di rete in parallelo a questo.
EVT.1151	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U<<" ripristinata.
EVT.1152	01.00		Protezione di perdita della rete "59 U>>" ripristinata
EVT.1153	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f<<" ripristinata.
EVT.1154	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f>>" ripristinata.
EVT.1155	01.00		Protezione di perdita della rete "81R" (Df/Dt) ripristinata.
EVT.1156	01.00		Protezione di perdita della rete "Vector Jump" ripristinata.
EVT.1158	01.00		Protezione di perdita della rete (da contatto) ripristinata.
EVT.1160	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U<" ripristinata.
EVT.1161	01.00		Protezione di perdita della rete "59 U>" ripristinata
EVT.1162	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f<" ripristinata.
EVT.1163	01.00		Protezione di perdita della rete "81 f>" ripristinata.
EVT.1164	01.00		Protezioni 27 disabilitate.
EVT.1165	01.00		Protezione di perdita della rete "27 U< & Q?" ripristinata.
EVT.1166	01.14		Termine condizione di apertura di un interruttore come rinalzo per la mancanza rete su un altro trasformatore di rete in parallelo a questo.

EVT.1191	01.16		Il parallelo con la rete è consentito
EVT.1192	01.16		Il parallelo con la rete non è consentito
EVT.1201	01.00		Inibizione alla presa del carico attiva (da rete fuori tolleranza).
EVT.1202	01.00		Inibizione alla presa del carico attiva (da Modbus).
EVT.1203	01.00		Inibizione alla presa del carico attiva (per qualche GCB non aperto).
EVT.1204	01.00		Inibizione alla presa del carico attiva (per sincronizzazione su MCB in corso).
EVT.1221	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" attiva (da orologio/calendario).
EVT.1222	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" non attiva (da orologio/calendario).
EVT.1223	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" attiva (per rete fuori tolleranza per impianti SPtM e MPtM).
EVT.1224	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" non attiva (per rete fuori tolleranza per impianti SPtM e MPtM).
EVT.1225	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" attiva (per GCB non aperto).
EVT.1226	01.00		"Inibizione all'intervento automatico" non attiva (per GCB non aperto).
EVT.1291	01.00		Funzione del carico: nuovo gruppo pilota
EVT.1301	01.00		Load shedding: carico #1 scollegato.
EVT.1302	01.00		Load shedding: carico #1 ri-collegato.
EVT.1303	01.00		Load shedding: carico #2 scollegato.
EVT.1304	01.00		Load shedding: carico #2 ri-collegato.
EVT.1305	01.00		Load shedding: carico #3 scollegato.
EVT.1306	01.00		Load shedding: carico #3 ri-collegato.
EVT.1307	01.00		Load shedding: carico #4 scollegato.
EVT.1308	01.00		Load shedding: carico #4 ri-collegato.
EVT.1321	01.00		Variato il numero di generatori connessi al bus PMCB
EVT.1331	01.00		Peak shaving/lopping: richiesta avviamento generatori.
EVT.1332	01.00		Peak shaving/lopping: richiesta arresto generatori.

La colonna "anche se bloccato" indica quali eventi vengono comunque registrati, anche se l'archivio storico è bloccato (vedere 6.5.6.4)

Tutte le anomalie sono registrate nell'archivio degli eventi. Vengono registrate con il proprio codice numerico, sommato a:

- 2000: se l'anomalia è un preallarme.
- 3000: se l'anomalia è uno scarico.
- 5000: se l'anomalia è un blocco.

Per esempio l'anomalia 273 verrà registrata come "2273" quando è attivata come preallarme, come "5273" se è attivata come blocco. Visualizzando gli eventi dal pannello della scheda, il codice di evento "2273" viene automaticamente mostrato come "W273", il codice "5273" viene mostrato come "A273".

Con la configurazione di default, ogni volta che viene registrato un evento, la scheda registra anche le seguenti informazioni (questo elenco è modificabile con il programma BoardPrg4):

- La data/ora.
- Il codice di evento.
- La modalità di funzionamento della scheda.
- La presenza di tensione sulle barre dei generatori.
- Lo stato della rete.
- Il comando e lo stato dell'interruttore MGCB.
- Il comando e lo stato dell'interruttore MCB.
- Le tensioni concatenate e la frequenza della rete.
- Le tensioni concatenate e la frequenza della barra dei generatori.
- Le tre correnti di fase.
- Le potenze totali (apparente, attiva e reattiva) e il fattore di potenza totale.
- La potenza nominale, la potenza attiva e la potenza reattiva dei generatori in erogazione (totali).
- La tensione di alimentazione.

Utilizzando i pulsanti ▲▼ si scandiscono ciclicamente tutte le registrazioni. Ciascun evento dispone di un numero variabile di pagine d'informazione (dipende da quante informazioni sono memorizzate per ciascun evento). Con la pressione dei pulsanti ◀▶ è possibile navigare tra le varie pagine legate all'evento.

La struttura della parte superiore delle pagine è identica per tutte le pagine. Nella figura seguente è mostrata la prima pagina.

H.09 ARCHIVI STORICI		
1 Eventi		1/01 (523)
28/04/16 15:41:03		>
E1077: Nuova accensione		
OFF-RESET		
Generatori: assenti		
Rete: presente		
MGCB aperto		
MCB chiuso		

La parte comune contiene:

- La seconda riga evidenzia quale evento è attualmente visualizzato, il numero totale di eventi memorizzati e la dimensione massima dell'archivio. L'evento più recente è quello associato al numero più alto.
- La riga successiva mostra la data/ora di registrazione.
- La riga successiva mostra il codice numerico dell'evento e la descrizione dell'evento stesso (variabile in funzione della lingua selezionata).

Il contenuto della parte restante dipende dalle informazioni configurate per la registrazione; con la configurazione di default sono utilizzate cinque pagine:

Pagina 1. Mostra gli stati del sistema nell'istante in cui è stato registrato l'evento: modalità di funzionamento della scheda e stati dei generatori, della rete e degli interruttori.

Pagina 2. Mostra la frequenza e le tensioni della rete. Mostra la frequenza e la tensione concatenata L1-L2 della barra dei generatori.

Pagina 3. Mostra le tensioni concatenate L2-L3 e L3-L1 del generatore, le correnti di fase e la potenza apparente totale (kVA).

Pagina 4. Mostra la potenza attiva totale (kW), la potenza reattiva totale (kvar) ed il fattore di potenza totale. Mostra inoltre la potenza nominale, la potenza attiva e la potenza reattiva dei generatori in erogazione.

Pagina 5. Mostra la tensione di alimentazione.

Le informazioni che non erano disponibili nell'istante della registrazione sono visualizzate con dei trattini.

6.5.6.3 Pagine per le analogiche

MC200 registra ad intervalli regolari tutta una serie di misure analogiche e di stati. L'intervallo di registrazione è configurabile, e possono essere configurati intervalli differenti per quando almeno un generatore è in erogazione e per quando tutti i generatori sono fermi:

- P.0442: intervallo (in secondi) per la registrazione nell'archivio delle misure analogiche, usato quando almeno un generatore è in erogazione.
- P.0443: intervallo (in secondi) per la registrazione nell'archivio delle misure analogiche, usato quando tutti i generatori sono fermi.

Ogni registrazione contiene sempre la data/ora e lo stato della scheda. Tramite il programma BoardPrg4 è possibile selezionare quali altre informazioni devono essere registrate. È possibile aggiungere al massimo 44 informazioni. La capacità dell'archivio dipende da quante informazioni sono memorizzate ad ogni registrazione: con la configurazione di default, comunque, la capacità totale è di 523 registrazioni. Se l'archivio è pieno, ad ogni nuovo evento si sovrascrive quello meno recente.

Con la configurazione di default, le grandezze memorizzate sono:

- La data/ora.
- Il codice di evento.
- La modalità di funzionamento della scheda.
- La presenza di tensione sulle barre dei generatori.
- Lo stato della rete.
- Il comando e lo stato dell'interruttore MGCB.
- Il comando e lo stato dell'interruttore MCB.
- Le tensioni concatenate e la frequenza della rete.
- Le tensioni concatenate e la frequenza della barra dei generatori.
- Le tre correnti di fase.
- Le potenze totali (apparente, attiva e reattiva) e il fattore di potenza totale.
- La potenza nominale, la potenza attiva e la potenza reattiva dei generatori in erogazione (totali).

- La tensione di alimentazione.

Utilizzando i pulsanti ▲▼ si scandiscono ciclicamente tutte le registrazioni. Ciascuna registrazione dispone di un numero variabile di pagine d'informazione (dipende dalla configurazione effettuata). Con la pressione dei pulsanti ◀▶ è possibile navigare tra le pagine legate alla registrazione.

La struttura della parte superiore delle pagine è identica per tutte le pagine. Nella figura seguente è mostrata la prima pagina.

H.15 ARCHIVI STORICI		
1 Analogiche		1/01 (523)
28/04/16 15:41:03		>
OFF-RESET		
Generatori: assenti		
Rete: presente		
MGCB aperto		
MCB chiuso		

La parte comune contiene:

- La seconda riga evidenzia quale registrazione è attualmente visualizzata, il numero totale di registrazioni memorizzate e la dimensione massima dell'archivio. La registrazione più recente è quella associata al numero più alto.
- La riga successiva mostra la data/ora di registrazione.

Il contenuto della parte restante dipende dalle informazioni configurate per la registrazione; con la configurazione di default sono utilizzate 5 pagine:

Pagina 1. Mostra gli stati del sistema nell'istante in cui è stato registrato l'evento: modalità di funzionamento della scheda e stati dei generatori, della rete e degli interruttori.

Pagina 2. Mostra la frequenza e le tensioni della rete. Mostra la frequenza e la tensione concatenata L1-L2 della barra dei generatori.

Pagina 3. Mostra le tensioni concatenate L2-L3 e L3-L1 del generatore, le correnti di fase e la potenza apparente totale (kVA).

Pagina 4. Mostra la potenza attiva totale (kW), la potenza reattiva totale (kvar) ed il fattore di potenza totale. Mostra inoltre la potenza nominale, la potenza attiva e la potenza reattiva dei generatori in erogazione.

Pagina 5. Mostra la tensione di alimentazione.

Le informazioni che non erano disponibili nell'istante della registrazione sono visualizzate con dei trattini.

6.5.6.4 Registrazioni bloccate

La scheda non effettua registrazioni nell'archivio delle analogiche e nell'archivio degli eventi se è in modalità OFF/RESET e quando si attiva un blocco o uno scarico. Fanno eccezioni alcuni codici di evento (evidenziati dalla dicitura "Si" nella colonna "Anche se bloccato" della tabella presente in 6.5.6.2) e tutte le anomalie. Quando le registrazioni sono bloccate, un messaggio intermittente con la scritta "Bloccato" è visualizzato in tutte le finestre dell'archivio

storico. Per sbloccare le registrazioni, occorre annullare tutte le anomalie e rimettere la scheda in MAN o AUTO.

6.5.6.5 Pagine per i picchi

La scheda effettua una serie di registrazioni di picchi massimi e minimi per alcune grandezze significative.

- Potenza attiva totale: è registrato il picco massimo, con associata la data/ora.
- Correnti: sono registrati i picchi massimi sulle singole fasi, con associata la data/ora e il fattore di potenza di quella fase.
- Temperatura della scheda: si registrano i picchi massimo e minimo, con data/ora.

Per la visualizzazione di ogni registrazione, la scheda utilizza una sola pagina del display.

H.21 ARCHIVI STORICI	
3 Picchi massimi	1/06

Massima potenza	
21/03/2016 16:01:06	180 kW

La seconda riga evidenzia quale registrazione è attualmente visualizzata rispetto al numero totale di registrazioni (le registrazioni in totale sono 6).

La quarta riga mostra una descrizione della registrazione di picco attualmente visualizzata:

- Massima potenza.
- Massima corrente (L1).
- Massima corrente (L2).
- Massima corrente (L3).
- Minima temperatura scheda.
- Massima temperatura scheda.

La sesta riga mostra la data e l'ora di registrazione il valore della grandezza registrata (potenza, corrente ecc.). Sull'ottava riga può essere visualizzata una seconda grandezza registrata insieme alla grandezza principale:

- Insieme alle correnti si registrano i fattori di potenza sulle singole fasi.

Se alcune informazioni non erano disponibili al momento della registrazione, sono visualizzate con dei trattini.

Utilizzando i tasti ▲ e ▼ si scandiscono ciclicamente tutte le registrazioni. I tasti ◀ e ▶ non sono usati perché la scheda utilizza una sola pagina del display.

6.5.6.6 Uscita dalla visualizzazione archivi

Ci sono due modi per uscire dalla visualizzazione degli archivi:

- Premere il tasto **ESC/SHIFT** n volte per risalire fino alla pagina H.01.
- Cambiare modalità di funzionamento della scheda.

In entrambi i casi sarà visualizzata la pagina H.01, dalla quale è possibile passare alla visualizzazione alle altre modalità del display con i tasti ▲ e ▼.

6.5.6.7 Azzeramento degli archivi

Per azzerare un archivio occorre prima visualizzarlo e poi tenere premuti i tasti **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT** per 5 secondi, fino a quando la scheda mostra un messaggio di avvenuto azzeramento sul display. L'archivio dei picchi massimi in realtà non si azzerà: quando si premono **ACK/ENTER** e **ESC/SHIFT** per cinque secondi su questo archivio, la scheda forza come picco massimo il valore attuale delle misure.

6.6 Selezione della lingua

Il dispositivo consente di selezionare la lingua da utilizzare per tutte le scritte che appaiono sul visualizzatore multifunzionale. Attualmente, sono supportate cinque lingue: Italiano, Inglese, Portoghese, Francese e Spagnolo (quella predefinita è l'Inglese). Le lingue direttamente disponibili sono solo Inglese, Italiano e Portoghese. Le altre possono essere trasferite alla scheda (una per volta) con il software BoardPrg4. Vedere 6.5.3.3 per la procedura di selezione della lingua.

7 Sequenza di funzionamento

Nel resto del capitolo si descriveranno le azioni che MC200 compie sugli interruttori MCB e MGCB e i comandi inviati alle schede di controllo dei generatori tramite il CAN bus PMCB.

MC200 è in grado di inviare alcuni comandi (attraverso il CAN bus PMCB) alle schede di controllo dei generatori. Quasi tutti questi comandi sono inviati alle schede di controllo gruppo solo se esse sono **“controllate da MCxxx”**.

MC200 utilizza un sistema differente rispetto alla vecchia MC100 per comandare l'avviamento e l'arresto dei gruppi elettrogeni attraverso il CAN bus PMCB. Il nuovo sistema garantisce maggiori funzionalità, ma richiede un firmware aggiornato anche sulle schede di controllo dei generatori (GCxxx o DSTxxxx). Per questo motivo MC200 è anche in grado di emulare la vecchia MC100:

- P.9506 = 1. Con questa configurazione MC200 emula le vecchie MC100.

Una scheda è **“controllata da MCxxx”** se:

- Non ha blocchi, disattivazioni o scarichi attivi.
- Non è in modalità OFF/RESET, MAN o TEST.
- Ha attivo il contatto di “inibizione all'intervento automatico”.
- Non ha richieste di “inibizione alla presa del carico” (da contatto o da comando sulle porte di comunicazione).
- Non ha richieste di AVVIAMENTO REMOTO, se non quelle ricevute da MCxxx.
- Non ha il contatto per abilitare la modalità di AVVIAMENTO REMOTO, oppure esso è attivo.

Per richiedere l'avviamento di un gruppo elettrogeno, MCxxx invia una richiesta di “AVVIAMENTO REMOTO” alla relativa scheda di controllo gruppo (per questo motivo una scheda, per essere “controllata da MCxxx”, deve avere l'AVVIAMENTO REMOTO abilitato).

Per richiedere l'arresto di un gruppo elettrogeno, MCxxx toglie la richiesta di “AVVIAMENTO REMOTO” alla relativa scheda di controllo. La scheda fermerà il gruppo elettrogeno se:

- Non ci sono altre richieste di AVVIAMENTO REMOTO e TEST.
- Non ci sono richieste di intervento automatico, oppure è attiva la richiesta di “inibizione all'intervento automatico” da contatto.

Le due condizioni precedenti sono quindi necessarie affinché la scheda di controllo gruppo sia “controllata da MCxxx”.

In condizioni particolari, e solo se non esiste l'interruttore MGCB, MCxxx è in grado di richiedere l'apertura degli interruttori GCB delle schede di controllo dei generatori. Per fare questo, MCxxx invia un comando di “inibizione alla presa del carico” alle schede di controllo gruppo. Quando non è più richiesta l'apertura degli interruttori GCB, MCxxx toglie la richiesta di “inibizione alla presa del carico”: le schede di controllo gruppo richiederanno gli interruttori GCB solo se non ci sono altre richieste di “inibizione alla presa del carico” (condizione necessaria affinché la scheda di controllo gruppo sia “controllata da MCxxx”).

- P.9506 = 0. Con questa configurazione MC200 utilizza il nuovo sistema di comando che garantisce maggiori funzionalità.

Una scheda è “**controllata da MCxxx**” se:

- Non ha blocchi, disattivazioni o scarichi attivi.
- È in modalità AUTO (non TEST o AVVIAMENTO REMOTO).
- Non ha richieste di “inibizione all'intervento automatico” (da contatto o da comando Modbus).
- Non ha richieste di “inibizione alla presa del carico” (da contatto o da comando Modbus).

Per richiedere l'avviamento dei gruppi elettrogeni (nel complesso), la scheda invia una richiesta di “richiesta di intervento automatico” sul CAN bus. Allo stesso modo, per arrestare i generatori (nel complesso) la scheda toglie la “richiesta di intervento automatico” dal CAN bus. Il gruppo elettrogeno sarà fermato se:

- La sua scheda di controllo è in AUTO.
- Non ci sono richieste di intervento automatico, oppure è attiva la richiesta di “inibizione all'intervento automatico” da contatto o da Modbus.

In condizioni particolari, e solo se non esiste l'interruttore MGCB, MC200 è in grado di richiedere l'apertura degli interruttori GCB delle schede di controllo dei generatori. Per fare questo, MC200 invia un comando di “inibizione alla presa del carico” alle schede di controllo gruppo. Quando non è più richiesta l'apertura degli interruttori GCB, MC200 toglie la richiesta di “inibizione alla presa del carico”: le schede di controllo gruppo richiuderanno gli interruttori GCB solo se non ci sono altre richieste di “inibizione alla presa del carico”.

7.1 Modalità di lavoro

Sono utilizzabili cinque modalità nella gestione del dispositivo:

- **OFF_RESET**: l'interruttore MGCB è aperto per isolare i generatori dalle utenze e/o dalla rete (se esiste e se è comandato da MC200). L'interruttore MCB è chiuso per collegare le utenze alla rete (se esiste e se è comandato da MC200). MC200 toglie tutte le richieste di avviamento per i gruppi elettrogeni. Le anomalie sono tutte annullate ed è possibile accedere alla programmazione per modificare i parametri.
- **MAN**: l'avviamento e l'arresto dei gruppi elettrogeni sono a carico dell'operatore. Anche le aperture/chiusure dei due interruttori (se esistenti e comandati da MC200) sono a carico dell'operatore. La scheda attiva automaticamente la procedura di sincronizzazione (se richiesta) in seguito al comando manuale di chiusura di un interruttore da parte dell'operatore. Le protezioni sono attive: MC200 è quindi sempre in grado di aprire l'interruttore MGCB (se esiste) e di togliere le richieste di avviamento per i gruppi elettrogeni. È consentito l'accesso alla programmazione, ma solo alcuni parametri possono essere modificati.
- **AUTO**: l'avviamento e l'arresto dei gruppi elettrogeni e la gestione degli interruttori MGCB e MCB sono a carico della scheda (l'operatore non può intervenire). Tutte le protezioni sono abilitate. È consentito l'accesso alla programmazione, ma solo alcuni parametri possono essere modificati.
- **TEST**: questo modo di funzionamento differisce da AUTO nel fatto che MC200 richiede comunque l'avviamento dei gruppi elettrogeni, indipendentemente dal fatto che le condizioni dell'impianto richiedano o meno l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni (le “inibizione all'intervento automatico” sono ignorate in questa modalità). Con il parametro P.0222, è possibile indicare alla scheda se deve automaticamente

commutare le utenze sui generatori. Quando la scheda torna in AUTO (al termine della prova), le utenze sono automaticamente commutate sulla rete ed i gruppi elettrogeni vengono fermati con la procedura normale. Se possibile, la commutazione delle utenze tra la rete e i generatori è fatta evitando il black-out sulle utenze stesse. La scheda passa automaticamente da TEST ad AUTO se si verificano le condizioni per un intervento automatico dei gruppi elettrogeni. È consentito l'accesso alla programmazione, ma solo alcuni parametri possono essere modificati

- **AVVIAMENTO REMOTO:** questo modo di funzionamento differisce da AUTO nel fatto che MC200 richiede comunque l'avviamento dei gruppi elettrogeni, indipendentemente dal fatto che le condizioni dell'impianto richiedano o meno l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni (le "inibizione all'intervento automatico" sono ignorate in questa modalità). Se non ci sono richieste di "inibizione alla presa del carico", le utenze sono commutate sui generatori. Tale modalità è prioritaria rispetto al TEST (può cioè interrompere o sostituirsi alla prova periodica). È anche prioritaria rispetto all'AUTO (una volta attivato l'avviamento remoto, eventuali richieste di intervento automatico sono ignorate). L'operatore non può comandare manualmente gli interruttori. Quando la modalità di AVVIAMENTO REMOTO viene disattivata, la scheda torna in AUTO e, se l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni non è più richiesto, la scheda apre l'interruttore MGCB e toglie le richieste di avviamento per i gruppi elettrogeni. È consentito l'accesso alla programmazione ma solo alcuni parametri possono essere modificati

La modalità di lavoro può essere selezionata in tre differenti modi:

- Utilizzando i tasti "MODE ▲" e "MODE ▼" della scheda. I tasti devono essere premuti consecutivamente per almeno mezzo secondo per forzare il cambio della modalità. I tasti risultano disabilitati (sulla prima riga del display è mostrata un'icona lampeggiante a forma di chiave) se esiste ed è attivo almeno uno degli ingressi descritti al punto seguente.
- Utilizzando uno o più ingressi configurati con le seguenti funzioni:
 - DIF.2271 "OFF da remoto".
 - DIF.2272 "MAN da remoto".
 - DIF.2273 "AUTO da remoto".

Quando uno di questi ingressi è attivo, la modalità della scheda viene forzata, e non è più possibile utilizzare i pulsanti sul pannello e nemmeno i comandi Modbus per modificarla (sulla prima riga del display è mostrata un'icona lampeggiante a forma di chiave).

Quando nessuno di questi ingressi è attivo, diventa nuovamente possibile utilizzare i tasti e i comandi Modbus per cambiare modalità di funzionamento.

Se ci sono più ingressi attivi contemporaneamente, viene data la priorità all'ingresso che forza l'OFF/RESET, seguito da quello che forza il MAN e per ultimo quello che forza l'AUTO.

Non è obbligatorio utilizzare tutti e tre gli ingressi. Per esempio, è possibile utilizzare un solo ingresso per forzare lo stato di AUTO: quando l'ingresso è attivo la scheda è sempre in AUTO, quando l'ingresso si disattiva la scheda resta in AUTO, ma è possibile usare i pulsanti per passare in MAN o in OFF/RESET.

Se si usa un solo ingresso per forzare l'OFF/RESET la scheda si comporta diversamente: quando l'ingresso è attivo la scheda è sempre in OFF/RESET, quando l'ingresso torna a riposo la scheda torna nella modalità in cui era prima dell'attivazione dell'ingresso.

- Tramite comandi Modbus. I comandi sono gestiti solo se non è attivo nessuno degli ingressi descritti sopra. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite

un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):

- HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
- HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore:
 - “1” per richiedere la modalità di OFF/RESET.
 - “2” per richiedere la modalità di MAN.
 - “3” per richiedere la modalità di AUTO.

Per attivare la modalità di **TEST**, invece, occorre innanzi tutto che la scheda sia in AUTO e che non ci siano richieste di avviamento automatico. Di seguito sono elencate le possibili modalità d’attivazione della funzione di TEST. La modalità di TEST è segnalata mediante il lampeggio della spia AUTO sul pannello (50% on – 50% off). È possibile passare in TEST nei seguenti modi:

- Premendo il tasto START dal pannello della scheda. Il passaggio in TEST è immediato. Basta premere nuovamente tale tasto per tornare in AUTO. Se la durata della prova (P.0420) è configurata (diversa da zero), questa prova termina automaticamente dopo il tempo indicato. Il parametro P.0222 stabilisce se i generatori saranno connessi alle utenze o meno.
- Quando si attiva un ingresso digitale opportunamente configurato con funzione DIF.2031 “Richiesta della modalità Test”, la scheda passa in TEST e torna in AUTO quando si disattiva. Il parametro P.0222 stabilisce se i generatori saranno connessi alle utenze o meno.
- Utilizzando un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2029 (“Richiesta per la modalità di prova senza carico - impulso”). La scheda valuta l’istante di attivazione dell’ingresso (impulso): la scheda passa in TEST quando si attiva tale ingresso e torna in AUTO al termine della durata configurata con P.0420 (se P.0420 è a zero, la prova non è eseguita). Se si ha una seconda attivazione dell’ingresso durante la prova, la prova è terminata immediatamente. Durante questa prova, i generatori non vengono connessi alle utenze, a prescindere dal valore configurato in P.0222.
- Utilizzando un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2030 (“Richiesta per la modalità di prova a carico - impulso”). La scheda valuta l’istante di attivazione dell’ingresso (impulso): la scheda passa in TEST quando si attiva tale ingresso e torna in AUTO al termine della durata configurata con P.0420 (se P.0420 è a zero, la prova non è eseguita). Se si ha una seconda attivazione dell’ingresso durante la prova, la prova è terminata immediatamente. Durante questa prova, i generatori vengono connessi alle utenze, a prescindere dal valore configurato in P.0222.
- Configurando opportunamente i parametri:
 - P.0418: Calendario prova settimanale.
 - P.0419: Orario inizio prova.
 - P.0420: Durata avviamento in prova.

Essi permettono di programmare settimanalmente delle fasce orarie all’interno delle quali la scheda passa in modalità TEST. In questo caso il passaggio in TEST avviene automaticamente nei giorni ed all’orario specificato. La scheda torna in AUTO alla fine dell’intervallo di TEST configurato. Il parametro P.0222 stabilisce se la prova è a vuoto o a carico.

- Attraverso un opportuno comando via SMS (vedi [3]). Per utilizzare questa possibilità è necessario che il parametro P.0420 “Durata avviamento in prova” sia diverso da

zero (indica, infatti, la durata del TEST). In questo caso la scheda passa in TEST appena riceve lo SMS, e torna in AUTO dopo il tempo P.0420 "Durata avviamento in prova (min.)". Il parametro P.0222 stabilisce se i generatori saranno connessi alle utenze o meno.

- Tramite un comando Modbus. La scheda passa in TEST appena riceve il comando, torna in AUTO quando riceve il comando opposto o quando considera interrotto il collegamento (60 secondi senza messaggi). I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
 - HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore:
 - "12" per richiedere la modalità di TEST a vuoto.
 - "14" per richiedere la modalità di TEST a carico.
 - "21" per tornare in modalità AUTO.

Per attivare la modalità di **AVVIAMENTO REMOTO**, invece, occorre innanzi tutto che la scheda sia in AUTO o in TEST. Inoltre, se un ingresso è configurato come funzione DIF.2701 – "Abilitazione all'avviamento remoto", tale ingresso deve essere attivo. La modalità di AVVIAMENTO REMOTO è segnalata mediante il lampeggio della spia AUTO sul pannello (90% on – 10% off). Si può passare in AVVIAMENTO REMOTO in questi casi:

- Configurando un ingresso digitale della scheda per acquisire il contatto di "Richiesta di avviamento remoto" funzione DIF.2032. Se tale ingresso è attivo la scheda passa in AVVIAMENTO REMOTO, quando si disattiva torna in AUTO.
- Attraverso un opportuno comando via SMS (vedi [3]). In questo caso la scheda passa in AVVIAMENTO REMOTO appena riceve lo SMS, e torna in AUTO quando riceve il comando opposto. In questo caso è necessario configurare un ingresso per acquisire il contatto di "Abilitazione richiesta di avviamento remoto" con il codice DIF.2701 ed è necessario che tale ingresso sia attivo (normalmente cablato su un commutatore a fronte quadro per abilitare i comandi remoti).
- Utilizzando i parametri P.0426, P.0427 e P.0428 è possibile definire delle fasce orarie settimanali nelle quali la scheda passa automaticamente in modalità AVVIAMENTO REMOTO. In particolare, con il parametro P.0426 si stabilisce in quali giorni della settimana questa funzione è attiva e con gli altri due si seleziona una fascia oraria, valida per tutti i giorni selezionati. L'orario d'inizio fascia (P.0427) si riferisce ai giorni indicati in P.0426, mentre l'orario di fine fascia (P.0428) si riferisce allo stesso giorno se superiore come valore a P.0427, al giorno successivo se inferiore (a cavallo della mezzanotte). Inoltre, ponendo P.0427 uguale a P.0428 si definisce una fascia che copre l'intero giorno.
- Tramite comandi Modbus. La scheda passa in AVVIAMENTO REMOTO appena riceve il comando, torna in AUTO quando riceve quello opposto (resta in AVVIAMENTO REMOTO se il collegamento seriale si interrompe prima di ricevere il comando opposto). In questo caso è necessario configurare un ingresso per acquisire il contatto di "Abilitazione richiesta di avviamento remoto" codice DIF.2701 ed è necessario che tale ingresso sia attivo (normalmente cablato su un commutatore a fronte quadro per abilitare i comandi remoti). I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):

- HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
- HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore:
 - “13” per richiedere la modalità di AVVIAMENTO REMOTO.
 - “21” per tornare in modalità AUTO.

7.1.1 Eventi e segnalazioni

La scheda registra ogni variazione della modalità di funzionamento nell'archivio degli eventi, se abilitato tramite il bit 0 del parametro P.0441:

- EVT.1001: registra il passaggio in OFF/RESET.
- EVT.1002: registra il passaggio in MAN.
- EVT.1003: registra il passaggio in AUTO.
- EVT.1004: registra il passaggio in TEST.
- EVT.1005: registra il passaggio in AVVIAMENTO REMOTO.

Sono disponibili alcune funzioni per la configurazione delle uscite digitali legate alla modalità di funzionamento:

- DOF.3001 - “Off/reset”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità OFF/RESET.
- DOF.3002 - “Man”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità MAN.
- DOF.3003 - “Auto”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità AUTO.
- DOF.3004 - “Prova”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità TEST.
- DOF.3005 - “Avviamento remoto”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità AVVIAMENTO REMOTO.
- DOF.3011 - “Non in OFF/RESET”. La scheda attiva questa uscita quando è in modalità AUTO o MAN.
- DOF.3012 - “Una delle modalità automatiche”. L'uscita si attiva quando la scheda è in una modalità di funzionamento automatico, cioè AUTO, TEST oppure AVVIAMENTO REMOTO.

Inoltre, la scheda rende disponibile la propria modalità di funzionamento per le logiche AND/OR tramite i seguenti stati interni:

- ST.000 - “OFF/RESET”.
- ST.001 - “Manuale”.
- ST.002 - “Automatico”.
- ST.003 - “Test”.
- ST.004 - “Avviamento remoto”.

7.2 Presenza di tensione sulle barre dei generatori

La presenza di tensione sulla barra dei generatori è un'informazione utilizzata dalla scheda per abilitare o meno la sincronizzazione durante la chiusura degli interruttori. Si usano le seguenti terminologie:

- Barra "morta": non c'è tensione sulla barra dei generatori.
- Barra "viva": c'è tensione sulla barra dei generatori.

La scheda è in grado di diagnosticare la presenza delle tensioni sulle barre dei generatori tramite il proprio sensore trifase (JF) o tramite un sensore esterno.

Nota: se esiste un sensore esterno, il sensore interno è ignorato.

Nota: se la scheda deve poter sincronizzare i generatori con la rete, è obbligatorio utilizzare il sensore interno (oppure deve essere utilizzato un sincronizzatore esterno).

Lo stato delle barre dei generatori è visualizzata tramite la spia GENERATORS BUS LIVE.

7.2.1 Sensore esterno

Utilizzare un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.3102 ("Assenza di tensione sui generatori"): quando l'ingresso è attivo, le barre dei generatori sono considerate "senza tensione".

7.2.2 Sensore interno

La scheda utilizza dei parametri per configurare il sensore:

- P.0151: indica se il fondo scala delle tensioni è 400V o 100V.
- P.0101: indica se la barra dei generatori è trifase (3) o monofase (1).
- P.0102: tensione nominale generatori. Occorre impostare la tensione nominale concatenata per sistemi trifase, quella di fase per sistemi monofase.
- P.0103: valore del primario (Vac) d'eventuali trasformatori voltmetrici collegati al connettore JF.
- P.0104: valore del secondario (Vac) d'eventuali trasformatori voltmetrici collegati al connettore JF.
- P.0128: indica se la linea di neutro è collegata al connettore JF.

Per il collegamento delle linee di tensione, vedere il paragrafo 5.9.

Nota: impostare la tensione nominale ad un valore diverso da zero.

La scheda utilizza una soglia fissa pari al 9% della tensione nominale (con una isteresi del 3%). La barra dei generatori è considerata "morta" se tutte le tensioni misurate (P.0101) sono sotto al 9% della tensione nominale, è considerata "viva" se almeno una tensione è superiore all'12% ($9 + 3$). Con i parametri di default la barra dei generatori è "morta" se tutte le tensioni sono inferiori ai 36 V, è "viva" se almeno una tensione è superiore a 48 V.

Su sistemi trifase, i test precedenti sono eseguiti sulle tensioni fase-fase. Se abilitati con il parametro P.0328 ($\neq 0$) gli stessi test sono fatti anche sulle tensioni fase-neutro.

7.2.3 Eventi e segnalazioni

La scheda registra ogni variazione dello stato della tensione sulla barra dei generatori nell'archivio degli eventi, se abilitato tramite il bit 2 del parametro P.0441:

- EVT.1020: tensione assente sulla barra dei generatori.
- EVT.1022: tensione presente sulla barra dei generatori.

Le seguenti funzioni per la configurazione delle uscite digitali sono legate alla tensione sulle barre dei generatori:

- DOF.3031 ("Presenza tensione sui generatori"): l'uscita è attiva quando c'è tensione sulla barra dei generatori.

7.3 Presenza di tensione sulla barra delle utenze

La presenza di tensione sulla barra delle utenze è un'informazione utilizzata dalla scheda per abilitare o meno la sincronizzazione durante la chiusura degli interruttori. Si usano le seguenti terminologie:

- Barra "morta": non c'è tensione sulla barra delle utenze.
- Barra "viva": c'è tensione sulla barra delle utenze.

La scheda non è in grado di rilevare direttamente la tensione sulle utenze (nel caso in cui l'impianto comprenda un interruttore MGCB). Di norma ricostruisce questo stato in base alle tensioni rilevate e allo stato degli interruttori.

Se si preferisce (e anche per ragioni di sicurezza) è possibile utilizzare un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.3104 ("Assenza di tensione sulle utenze") per acquisire questa informazione. La barra delle utenze è considerata "viva" se l'ingresso è non attivo (stato logico).

Lo stato delle utenze è visualizzato tramite la spia BUS LIVE.

7.3.1 Segnalazioni

Le seguenti funzioni per la configurazione delle uscite digitali sono legate alla tensione sulle utenze:

- DOF.3030 ("Presenza tensione sulle utenze"): l'uscita è attiva quando c'è tensione sulle utenze.

7.4 Rete

La scheda acquisisce la tensione di rete per tre scopi principali:

- **“Emergenza”**. Deve diagnosticare un’anomalia sulla tensione di rete al fine di avviare i gruppi elettrogeni e connettere le utenze ai generatori. Allo stesso modo deve verificare il rientro della rete nelle fasce di tolleranza per collegare le utenze alla rete ed arrestare i gruppi elettrogeni.
- **“Protezioni per il parallelo con la rete (PPR)”**. Deve diagnosticare la mancanza della rete mentre i generatori sono in parallelo ad essa, al fine di disconnetterli immediatamente dalla rete stessa (in questa situazione i gruppi possono o meno continuare a sostenere le utenze in base alla configurazione dell’impianto). Allo stesso modo, una volta disconnessi i generatori dalla rete, deve verificare il ritorno della rete nelle fasce di tolleranza al fine di rimettere i generatori in parallelo ad essa.
- Per la **sincronizzazione** dei generatori alla rete.

La scheda utilizza set di parametri differenti per le differenti funzioni.

Di norma la scheda utilizza il suo sensore interno (JG) per misurare la rete. Per le prime due funzioni, è però possibile utilizzare al suo posto un sensore esterno (per la sincronizzazione è obbligatorio utilizzare il sensore interno).

Ci sono alcuni parametri per la configurazione del sensore interno che prescindono dal suo utilizzo:

- P.0105: frequenza nominale (Hz).
- P.0152: indica se il fondo scala delle tensioni collegate è 100V o 400V.
- P.0119: indica se la rete è trifase (3) o monofase (1).
- P.0116: tensione nominale di rete. Occorre impostare la tensione nominale concatenata per sistemi trifase, quella di fase per sistemi monofase.
- P.0117: valore del primario (Vac) d’eventuali trasformatori voltmetrici collegati al connettore JG.
- P.0118: valore del secondario (Vac) d’eventuali trasformatori voltmetrici collegati al connettore JF.
- P.0129: indica se la linea di neutro della rete è collegata o meno alla scheda.

Per il collegamento delle linee di tensione, vedere il paragrafo 5.9.

Nota: impostare la tensione nominale ad un valore diverso da zero.

Lo stato della rete è visualizzato tramite la spia MAINS LIVE.

7.4.1 Emergenza

Questa funzione deve diagnosticare un’anomalia sulla tensione di rete, al fine di avviare i gruppi elettrogeni e collegare le utenze ai generatori.

Di norma, quindi, questa funzione non ha senso quando i gruppi elettrogeni sono in parallelo con la rete. In ogni caso, se le protezioni per il parallelo con la rete scattano mentre i generatori sono in parallelo con la rete, la rete è considerata “assente” anche ai fini del servizio di emergenza.

Il parametro P.9504 permette di stabilire se si deve utilizzare il sensore interno (“0”) o il sensore esterno (“1”).

7.4.1.1 Sensore esterno

Per utilizzare il sensore di rete esterno, il parametro P.9504 deve essere impostato a 1.

Il sensore di rete esterno deve essere collegato ad un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.3101 ("sensore di rete esterno"). La rete è considerata "in tolleranza" se l'ingresso è "attivo" (stato logico), è considerata "Assente" se l'ingresso non è attivo.

7.4.1.2 Sensore interno

Per determinare lo stato della rete, la scheda può fare fino a quattro controlli differenti. Nel seguito sono descritti singolarmente (anche con esempi).

7.4.1.2.1 Controllo della frequenza

Parametro	Descrizione	Valore di default	Frequenza in Hz
P.0105	Frequenza nominale	50 Hz	50.00
P.0236	Soglia di bassa frequenza	90.0 %	45.00
P.0237	Soglia di alta frequenza	110.0 %	55.00
P.0201	Isteresi massima	2.5 %	1.25

L'isteresi si applica:

- Verso l'alto alla soglia di bassa frequenza (quindi, con i valori di default dei parametri, tra 45.00 Hz e 46.25 Hz).
- Verso il basso alla soglia di alta frequenza (quindi, con i valori di default dei parametri, tra 53.75 Hz e 55.00 Hz).

Considerando questi valori si identificano le seguenti fasce:

0.00	V-		
		Fascia A: assente	
45.00	V	Fascia B: isteresi	
46.25	V	Fascia C: in tolleranza	
53.75	V	Fascia D: isteresi	
55.00	V	Fascia G: alta	
XXX	V		

Se la frequenza si trova nelle fasce B o D mantiene lo stato che aveva in precedenza (isteresi). Per esempio se la tensione si trovava in fascia C ed ora si trova in fascia D, è considerata comunque "in tolleranza". Se invece si trovava in fascia A ed ora si trova in fascia B, è considerata "assente".

7.4.1.2.2 Controllo delle tensioni

Parametro	Descrizione	Valore di default	Tensione in Vac
P.0119	Numero di fasi	3	-
P.0116	Tensione nominale	400 Vac	400
P.9505	Soglia di presenza rete	17.5 %	70
P.0203	Soglia di bassa tensione	80.0 %	320
P.0204	Soglia di alta tensione	110.0 %	440
P.0201	Isteresi massima	2.5 %	10

L'isteresi si applica:

- Verso l'alto alla soglia di presenza rete (quindi, con i valori di default dei parametri, tra 70 Vac e 80 Vac).
- Verso l'alto alla soglia di bassa tensione (quindi, con i valori di default dei parametri, tra 320 Vac e 330 Vac).
- Verso il basso alla soglia di alta tensione (quindi, con i valori di default dei parametri, tra 430 Vac e 440 Vac).

Considerando questi valori si identificano le seguenti fasce:

0	V-	Fascia A: assente	↔
70	V-	Fascia B: isteresi	↔
80	V-	Fascia C: bassa	↔
320	V	Fascia D: isteresi	↔
330	V	Fascia E: in tolleranza	↔
430	V	Fascia F: isteresi	↔
440	V	Fascia G: alta	↔
XXX	V		↔

Se la tensione si trova nelle fasce B, D, F mantiene lo stato che aveva in precedenza (isteresi). Per esempio se la tensione si trovava in fascia E ed ora si trova in fascia D, è considerata comunque "in tolleranza". Se invece si trovava in fascia C ed ora si trova in fascia D, è considerata "bassa".

Tali stati sono gestiti a livello di singola fase.

Su sistemi trifase, i test precedenti sono eseguiti sulle tensioni fase-fase. Se abilitati con il parametro P.0244 (<> 0) gli stessi test sono fatti anche sulle tensioni fase-neutro.

7.4.1.2.3 Controllo dell'asimmetria

Parametro	Descrizione	Valore di default	Tensione in Volt
P.0116	Tensione nominale	400 Vac	400
P.0238	Soglia di asimmetria rete	10.0 %	40

Su sistemi trifase, è possibile considerare la rete "fuori tolleranza" se le tre tensioni concatenate differiscono (in valore assoluto) di una quantità maggiore della soglia impostata. Il controllo è disabilitato su sistemi monofase.

Nota: la scheda non fa alcuna verifica sull'angolo di sfasamento delle tre fasi, ma solo sull'ampiezza delle tensioni concatenate.

Su questa soglia non si applica alcuna isteresi. Con i valori di default dei parametri, se la differenza in valore assoluto tra due tensioni concatenate qualsiasi è superiore a 40 Vac, la rete è considerata fuori tolleranza, altrimenti è considerata in tolleranza.

7.4.1.2.4 Controllo del senso di rotazione

Parametro	Descrizione	Valore di default
P.0239	Sequenza fasi richiesta	0-Nessuna

Su sistemi trifase, è possibile considerare la rete "fuori tolleranza" se il senso di rotazione delle fasi differisce da quanto specificato con il parametro P.0239. Su sistemi monofase questo controllo è disabilitato.

Per disabilitare questo controllo basta impostare il parametro P.0239 a "0-Nessuna".

Con il parametro P. 0239 è possibile selezionare il senso di rotazione richiesto per la rete: "1-orario" oppure "2-antiorario". La rete è considerata "fuori tolleranza" se il senso di rotazione reale differisce da quello configurato.

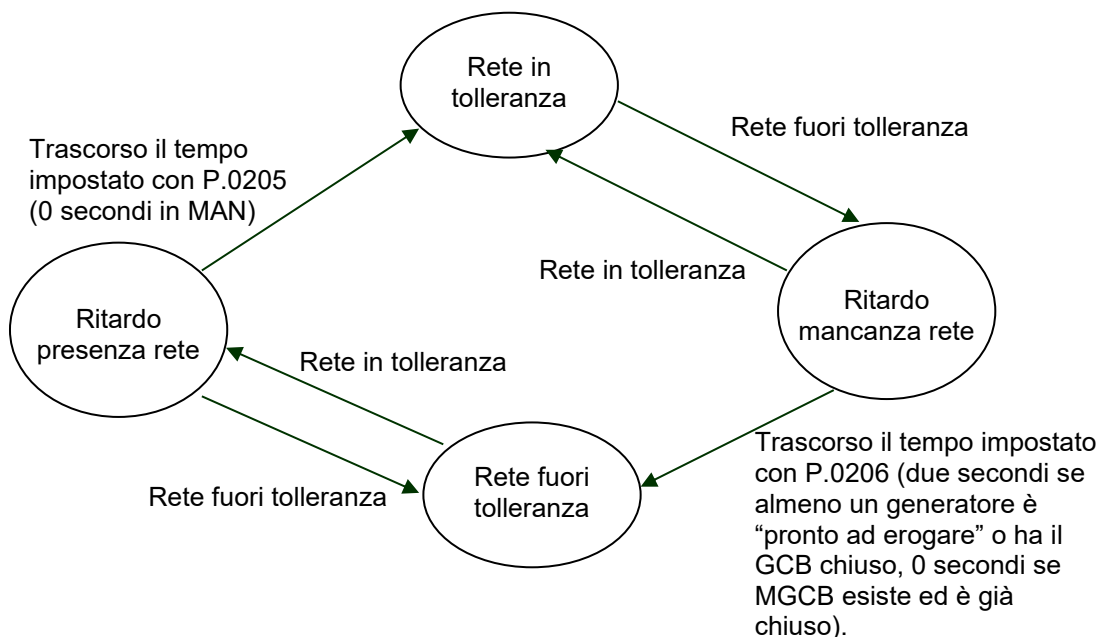
7.4.1.2.5 Stato del sensore interno

Al fine di diagnosticare lo stato "globale" della rete si utilizzano i seguenti algoritmi, computati nell'ordine con cui sono presentati:

- Se **tutte** le tensioni **e** la frequenza sono nello stato di "Assente", anche lo stato globale è "Assente".
- Se **tutte** le tensioni **e** la frequenza sono nello stato di "In tolleranza", anche lo stato globale è "In tolleranza". In questo caso, se il controllo del senso di rotazione o il controllo sulla asimmetria non danno esito positivo, la rete è considerata "Bassa".
- Se almeno **una** tensione **o** la frequenza è nello stato "Alta", anche lo stato globale è "Alta".
- Se nessuna delle condizioni precedenti è verificata, lo stato globale è "Bassa".

7.4.1.3 Stato globale della rete

Qualunque sia il metodo utilizzato per acquisire lo stato istantaneo della rete (sensore interno o esterno), ai fini delle logiche di funzionamento dell'impianto lo stato globale della rete è descritto con quattro fasi:



L'utilizzo del "ritardo rientro rete" (configurato con il parametro P.0205) è legato alla presenza di uno o più generatori in erogazione, e alla configurazione del parametro P.0250. Esso è un parametro gestito a bit. Al momento sono definiti due bit:

- Bit 0: utilizzato quando la scheda è in OFF/RESET. In questa modalità, la scheda di norma non fa il "ritardo rientro rete" (per rialimentare le utenze il più presto possibile, visto che esse non sono alimentate dai generatori). Impostando il bit 0 di P.0250 a "1", la scheda fa comunque il ritardo rientro rete.
- Bit 1: utilizzato quando la scheda è in AUTO. In questa modalità, la durata del "ritardo rientro rete" dipende dalla presenza di generatori in erogazione e dal valore di questo bit:

- Almeno un generatore in erogazione: la durata del “ritardo rientro rete” è stabilita dal parametro P.0205.
- Nessun generatore in erogazione e il bit 1 di P.0250 è a “1”: la durata del “ritardo rientro rete” è stabilita dal parametro P.0205.
- Nessun generatore in erogazione e il bit 1 di P.0250 è a “0”: la durata del “ritardo rientro rete” è 0 secondi.

7.4.1.4 Eventi

La scheda registra i seguenti eventi se varia lo stato della rete (se abilitata con il bit 1 di P.0441):

- EVT.1010: il nuovo stato della rete è stabilmente “assente o fuori tolleranza”.
- EVT.1011: il nuovo stato della rete è “presente fuori tolleranza”.
- EVT.1012: il nuovo stato della rete è stabilmente “in tolleranza”.

7.4.1.5 Segnalazioni

Le seguenti funzioni per la configurazione delle uscite digitali sono legate allo stato della rete:

- DOF.3033 (“Rete in tolleranza”): l'uscita è attivata se la rete è stabilmente in tolleranza, oppure durante il ritardo per la “rete fuori tolleranza”.

7.4.2 Protezione da perdita della rete (PPR)

Questa funzione deve diagnosticare un'anomalia sulla tensione di rete mentre i generatori sono in parallelo con la rete (oppure mentre un altro trasformatore di rete è in parallelo a questo), al fine di disconnettere il trasformatore dalle altre sorgenti attive.

È possibile utilizzare il sensore interno della scheda e/o una protezione esterna.

Vedere il documento [8] per la descrizione di queste protezioni.

Dalla versione 1.14, la scheda gestisce anche il parallelo contemporaneo con più reti. Può quindi succedere che due trasformatori di rete risultino in parallelo tramite i rispettivi interruttori MCB (e MGCB se esistono). In queste condizioni, ciascuna scheda MC gestisce la protezione per la perdita della rete sul proprio trasformatore di rete. Se per qualunque motivo, in seguito ad una mancanza rete una scheda MC non riuscisse ad isolare il proprio trasformatore di rete dalle barre comuni, le altre schede MC collegate alle medesime barre apriranno un loro interruttore, per isolarsi dal trasformatore di rete disalimentato: ogni MC aprirà l'interruttore MGCB se esiste, altrimenti aprirà l'interruttore MCB. Gli eventi EVT_1106 e EVT_1166 segnalano questa condizione nell'archivio storico.

7.5 Sincronizzazione

Il processo di sincronizzazione si utilizza quando si deve chiudere un interruttore e c'è presenza di tensione su entrambi i lati dell'interruttore stesso. Si compone di due funzioni separate:

- Verifica delle differenze di fase, di frequenza, di tensione e del senso di rotazione tra i generatori e la rete, al fine di consentire la chiusura dell'interruttore.
- Regolazione della tensione, della frequenza e della fase dei generatori per renderla quando più possibile simile a quella della rete.

La scheda è in grado di gestire entrambe queste funzioni, ma consente, ove richiesto, che una o entrambe siano eseguite esternamente.

7.5.1 Consenso alla chiusura degli interruttori

Questo processo (detto synchro-check) consiste nel verificare, prima della chiusura di un interruttore, se le differenze di tensione, frequenza, fase e senso di rotazione tra la rete e la barra dei generatori rientrano all'interno delle soglie pre-configurate; in caso affermativo l'interruttore può essere chiuso in sicurezza, in caso contrario non può essere chiuso.

La scheda effettua questi controlli, durante la chiusura di un interruttore, se:

- Il processo di regolazione di frequenza e fase è gestito da lei.
- Il processo di regolazione di frequenza e fase è gestito da altri, ma con il parametro P.0846 si è forzata MC200 a gestire il synchro-check.

In questi casi, il comando di chiusura dell'interruttore (MCB o MGCB) viene attivato solo quando le tensioni ai capi dell'interruttore sono sincrone.

La scheda, invece, non effettua questo controllo se il processo di regolazione di frequenza e fase è gestito da altri, e, con il parametro P.0846, si è disabilitato il synchro-check di MC200. In questo caso, il comando di chiusura dell'interruttore è attivato immediatamente, perché la scheda suppone che un synchro-check esterno impedisca la chiusura fisica dell'interruttore se non ci sono le condizioni di sincronismo.

Ovviamente, se su uno dei lati dell'interruttore non c'è tensione, la sincronizzazione non viene attivata e quindi questo controllo non viene fatto.

Il parametro P.0846 permette quindi di forzare l'utilizzo del synchro-check della scheda durante la chiusura degli interruttori quando la regolazione di frequenza e fase è gestita da altri (non è usato se la regolazione è gestita da MC200). Permette di forzare l'uso del synchro-check della scheda singolarmente per ciascun interruttore (MCB o MGCB), o per entrambi se lo si desidera. Per default il parametro P.0846 forza sempre l'utilizzo del synchro-check della scheda.

Se si abilita l'uso del synchro-check interno ma la scheda non lo può gestire internamente, essa attiva il preallarme W273 (parametri incoerenti).

La scheda fa sei controlli differenti prima di consentire la chiusura dell'interruttore: solo se tutti hanno esito positivo l'interruttore verrà chiuso.

Verifica tensioni in tolleranza.

Per consentire la chiusura dell'interruttore, le tensioni devono essere in valore assoluto entro certi limiti. Per esempio, su un sistema con tensione nominale 400 V, se le due terne di tensione sono a 200 V la chiusura non è consentita, anche se la differenza tra le due è nulla. Questa verifica si configura con i parametri:

- P.0301: soglia minima tensione (%).

- P.0303: soglia massima tensione (%).

Queste soglie sono espresse in percentuale. Nella verifica delle tensioni di rete sono percentuali rispetto al parametro P.0116, nella verifica delle tensioni dei generatori sono percentuali rispetto a P.0102.

Ogni misura di tensione viene confrontata con queste soglie: se anche una sola tensione è fuori dai limiti, la chiusura dell'interruttore non è consentita (nella finestra M.12 questa situazione è segnalata lasciando vuoto il rettangolo che indica la differenza di tensione).

Verifica differenza di tensione.

Se le tensioni in valore assoluto sono nella fascia di tolleranza, la scheda deve valutare la differenza di tensione tra le due terne e consentire la chiusura solo se inferiore alla soglia configurata con il parametro P.0841. Questo parametro consente di impostare una differenza percentuale massima.

La scheda effettua le differenze tra le tensioni misurate (fase L1 della rete – fase L1 dei generatori ecc.) e la esprime in percentuale rispetto alla tensione dei generatori. La chiusura è consentita se tutte le differenze percentuali sono inferiori alla soglia P.0841 (con un'isteresi fissa dell'1%). Se almeno una differenza è superiore alla soglia, la chiusura non è consentita. Ovviamente su un sistema monofase la scheda valuterà solo l'unica tensione esistente.

La scheda è in grado di lavorare anche con tensioni nominali differenti tra rete e generatori (situazione che si verifica quando c'è un trasformatore nel mezzo). In questa situazione, entrambe le tensioni (rete e generatori) sono espresse in percentuale rispetto alle rispettive tensioni nominali, e il confronto è fatto su tali percentuali: se la tensione di rete è al 95% della sua nominale, anche la tensione dei generatori dovrà essere circa il 95% della propria nominale.

L'esito di questa verifica (e di quella descritta al paragrafo precedente) è mostrato nella finestra M.12, tramite il rettangolo che indica la differenza di tensione:

- Rettangolo vuoto: le tensioni in valore assoluto o le differenze tra le tensioni sono fuori tolleranza.
- Rettangolo pieno: le tensioni in valore assoluto e le differenze tra le tensioni sono in tolleranza.

Verifica frequenze in tolleranza.

Per consentire la chiusura dell'interruttore, le frequenze devono essere in valore assoluto entro certi limiti. Per esempio, su un sistema con frequenza nominale 50 Hz, se le due terne di tensione sono a 40 Hz la chiusura non è consentita, anche se la differenza tra le due è nulla. Questa verifica si configura con i parametri:

- P.0305: soglia minima frequenza (%).
- P.0307: soglia massima frequenza (%).

Queste soglie sono espresse in percentuale rispetto a P.0105.

Le misure di frequenza della rete e dei generatori sono confrontate con queste soglie: se anche una sola frequenza è fuori dai limiti, la chiusura dell'interruttore non è consentita (nella finestra M.12 questa situazione è segnalata lasciando vuoto il rettangolo che indica la differenza di frequenza).

Verifica differenza di frequenza.

Se le frequenze in valore assoluto sono nella fascia di tolleranza, la scheda deve valutare la differenza di frequenza tra le due terne e consentire la chiusura solo se inferiore alla soglia

configurata con il parametro P.0843. Questo parametro consente di impostare la massima differenza in Hz.

La scheda effettua la differenza tra le frequenze misurate, e la confronta con la soglia P.0843 (con un'isteresi fissa di 0,1 Hz): se la differenza è superiore alla soglia, la chiusura non è consentita.

L'esito di questa verifica (e di quella descritta al paragrafo precedente) è mostrato nella finestra M.12, tramite il rettangolo che indica la differenza di frequenza:

- Rettangolo vuoto: le frequenze in valore assoluto o la differenza tra le frequenze sono fuori tolleranza.
- Rettangolo pieno: le frequenze in valore assoluto e la differenza tra le frequenze sono in tolleranza.

Verifica differenza di fase.

La scheda deve valutare la differenza di fase tra le tensioni di rete e dei generatori e consentire la chiusura dell'interruttore solo se inferiore (in valore assoluto) alla soglia configurata con il parametro P.0842 (con un'isteresi di 1 grado). P.0842 consente di impostare la massima differenza di fase in gradi.

L'esito di questa verifica è mostrato nella finestra M.12, tramite il rettangolo che indica la differenza di fase:

- Rettangolo vuoto: la differenza di fase è fuori tolleranza.
- Rettangolo pieno: la differenza di fase è in tolleranza.

Talvolta negli impianti si utilizzano dei trasformatori. Tali trasformatori possono introdurre un errore di fase nelle tensioni. È cioè possibile che, se le tensioni sono perfettamente sincronizzate su un lato dei trasformatori, ci sia un errore di fase sull'altro. Ovviamente la scheda deve garantire il sincronismo delle tensioni sull'interruttore: se le misure di tensione sono prese sul secondario dei trasformatori e tali trasformatori introducono uno sfasamento tra primario e secondario, è necessario compensarlo. È cioè necessario fare in modo che la chiusura dell'interruttore sia possibile solo con un certo errore di fase sul secondario dei trasformatori, in modo che l'errore di fase sia nullo sul primario. Il parametro P.0845 consente di impostare (con segno) la compensazione dell'errore di fase dei trasformatori (+/-180°).

Verifica del senso di rotazione.

Solo per un impianto trifase, la scheda valuta anche il senso di rotazione delle fasi sia sui generatori che sulla rete. Per consentire la chiusura dell'interruttore, i due sensi di rotazione devono essere concordi. Non ci sono parametri per configurare questo controllo.

L'esito di questa verifica è mostrato nella finestra M.12, tramite il rettangolo che indica il senso di rotazione:

- Rettangolo vuoto: senso di rotazione discorde.
- Rettangolo pieno: senso di rotazione concorde.

Consenso alla chiusura dell'interruttore.

Il consenso alla chiusura viene dato solo quando tutti i controlli precedenti (o quelli applicabili) hanno esito positivo, consecutivamente per il tempo configurato tramite il parametro P.0844. Quando la scheda toglie il consenso, non lo riattiva per almeno un secondo.

La situazione di "consenso alla chiusura" è evidenziata nella pagina M.12, tramite il quinto rettangolo ("OK"):

- Rettangolo vuoto: non c'è consenso alla chiusura.

- Rettangolo pieno: consenso alla chiusura presente.

Protezione contro errati cablaggi.

Per proteggersi da possibili errori di cablaggio, per attivare il consenso alla chiusura dell'interruttore, la scheda vuole prima vedere una condizione di "non sincronismo" seguita da una condizione di "sincronismo". Se nell'istante in cui si richiede la verifica del sincronismo tutti i controlli danno immediatamente esito positivo, la scheda provvederà automaticamente ad un'eventuale diminuzione di frequenza sui generatori per forzare l'uscita dalla condizione di "sincronismo", per poi riprendere con la regolazione e tornare nella situazione di "sincronismo".

Questo controllo di sicurezza può essere disattivato con il bit 5 el parametro P.0807.

Il controllo viene automaticamente disattivato se la su entrambi i lati dell'interruttore da chiudere è collegata la rete pubblica (perché ovviamente non c'è modo di variarne la fase).

7.5.1.1 Segnalazioni

È possibile configurare un'uscita per segnalare all'esterno la condizione di sincronismo. NB: tale uscita andrà a lavoro solo durante la sincronizzazione, quando la scheda riconosce lo stato di "sincronismo". L'uscita si configura con la funzione DOF.3094 ("Sincronizzato").

7.5.2 Regolazioni di tensione, frequenza e fase

Per portare i generatori in una condizione di sincronismo sulla rete, si deve operare su:

- Sulla tensione dei generatori, per renderla quanto più possibile uguale a quella della rete: questo per evitare circolazione di corrente (reattiva) quando si chiude l'interruttore. Di norma si tende a tenere la tensione dei generatori leggermente più alta della rete in modo che nell'istante della chiusura ci sia della potenza reattiva (poca) erogata dai generatori e non assorbita da essi.
- Sulla frequenza dei generatori, per annullare le differenze di frequenza e di fase tra la rete e i generatori.

La scheda è in grado di comandare sia le variazioni di frequenza che di tensione sui generatori, tramite il collegamento CAN bus. È quindi in grado di ridurre al minimo le differenze di fase, di tensione e di frequenza in modo da consentire la chiusura degli interruttori.

Nota: le schede di controllo dei generatori accettano sempre questi comandi, anche se non sono "controllate da MCxxx".

Nota: questi comandi sono trasmessi sul CAN bus solo durante la sincronizzazione.

Non è obbligatorio utilizzare la scheda a questo scopo: se lo si preferisce (o se è necessario farlo perché, per esempio, le tensioni di rete non sono collegate a MC200) è possibile utilizzare dei sincronizzatori esterni (GAC o altro).

7.5.2.1 Utilizzo di un sincronizzatore esterno

I sincronizzatori analogici agiscono sulla frequenza dei generatori attraverso un segnale di comando. È possibile collegare tale segnale direttamente ad un ingresso analogico di tutte le schede di controllo gruppo. In alternativa (consigliato), è possibile collegare tale segnale ad un ingresso analogico di MC200, che provvederà poi a trasferirlo via CAN bus alle schede di controllo gruppo.

Ogni sincronizzatore ha il suo tipo di segnale di comando. MC200 è in grado di interagire solo con segnali in tensioni continua 0-10 Vdc. Alcuni sincronizzatori hanno segnali di comando differenti:

- In corrente (4-20 mA, +/-10 mA). È semplice trasformare questi segnali in tensioni continue con un'apposita resistenza.
- PWM. Non utilizzabili con MC200.
- Up/Down. Questi sincronizzatori utilizzano due contatti per richiedere l'aumento e la diminuzione di velocità. Per utilizzarli con MC200 è necessario l'utilizzo di un programma PLC con un blocchetto DIPOT che converte gli impulsi UP/DOWN in un ingresso analogico virtuale.

All'interno del range 0-10 Vdc, la scheda è completamente configurabile: si può associare per esempio un range tra 3 e 6 volt alla variazione di +/- 4 Hz sui generatori. Si può anche fare in modo che all'aumentare del segnale del sincronizzatore analogico corrisponda una diminuzione della frequenza sui generatori.

Per utilizzare un sincronizzatore esterno occorre innanzitutto scegliere un ingresso analogico della scheda e configurarlo opportunamente. Per esempio, supponiamo di voler utilizzare un sincronizzatore GAC, e di volerlo collegare all'ingresso analogico 1 (vedere il documento [1] per i parametri relativi agli altri ingressi analogici):

- P.4001 - "Funzione ingresso analogico 1". Questo parametro permette di selezionare la funzione da associare all'ingresso analogico. Per i sincronizzatori esterni abbiamo tre possibili valori:
 - AIF.2105: se il sincronizzatore esterno deve essere utilizzato per la chiusura del solo interruttore MCB (la sincronizzazione su MGCB sarà gestita dalla scheda).
 - AIF.2107: se il sincronizzatore esterno deve essere utilizzato per la chiusura del solo interruttore MGCB (la sincronizzazione su MCB sarà gestita dalla scheda).
 - AIF.2103: se il sincronizzatore esterno deve essere utilizzato per la chiusura di entrambi gli interruttori MCB e MGCB.

In questo modo abbiamo configurato l'ingresso. Ora dobbiamo configurare la conversione della misura da Vdc a Hz. Il comando di regolazione della velocità su CAN bus lavora in percentuale: 0% corrisponde a circa 4 Hz in meno della frequenza nominale del generatore, 100% circa a 4 Hz in più (quindi 50% corrisponde alla frequenza nominale). Quindi in realtà occorre convertire il segnale 0-10 Vdc in un valore percentuale. Il sincronizzatore GAC diminuisce il suo segnale di comando quando vuole aumentare la frequenza del generatore. Quindi, occorre associare la seguente curva di conversione all'ingresso analogico 1:

#	Prima (Vdc)	Dopo (%)
1	0,0	100,0
2	10,0	0,0

Nell'esempio, quindi, il GAC riuscirà a variare la frequenza dei generatori di circa +/- 4 Hz. Se nella tabella precedente sostituissimo i valori 100% e 0% con 75% e 25%, la massima

variazione sarebbe di ± 2 Hz. Impostando in maniera asimmetrica la curva si possono compensare errori elettrici (il GAC dovrebbe dare 5 Vdc per richiedere la frequenza nominale, potrebbero in realtà essere 5,1 o 4,9).

Durante la fase di sincronizzazione la scheda varierà la frequenza dei generatori come richiesto dal sincronizzatore esterno.

NB: attualmente non esiste alcun supporto per la regolazione della tensione dei generatori da parte di un sincronizzatore esterno. Questa funzione, se abilitata, è sempre gestita da MC200.

NB: è possibile utilizzare due sincronizzatori esterni differenti per gli interruttori MCB e MGCB, collegandoli a due ingressi analogici e utilizzando le funzioni DIF.2105 e DIF.2107 descritte sopra. Per ciascun ingresso è possibile specificare una differente curva di conversione.

7.5.2.2 Utilizzo del sincronizzatore interno

Regolazione della frequenza/fase.

La scheda regola la frequenza dei generatori allo scopo di rendere uguali le due frequenze e di azzerare la differenza di fase tra i generatori e la rete.

Per regolare la frequenza al fine di azzerare l'errore di fase utilizza un regolatore PI. Esso lavora sull'errore di fase misurato, ed è configurabile con due coefficienti:

- P.0849 - "Guadagno per anello di regolazione fase".
- P.0850 - "Fattore integrativo per anello di regolazione fase".

Questi parametri non hanno unità di misura: sono coefficienti da tarare al fine di avere la risposta migliore dal sistema. Sono circa gli equivalenti dei trimmer di taratura dei sincronizzatori analogici.

NB: durante la taratura dei coefficienti, assicurarsi che l'interruttore non possa essere chiuso. Per fare questo, agire su eventuali fusibili o impostare il parametro P.0842 a zero (massima differenza di fase).

Regolazione della tensione

Vale tutto quanto detto al punto precedente ma riferito alla tensione. I parametri necessari per il regolatore PI sulla tensione sono:

- P.0868 - "Guadagno per anello di regolazione tensione".
- P.0869 - "Fattore integrativo per anello di regolazione tensione".

Se questi parametri sono entrambi a zero, non si avrà alcuna regolazione della tensione durante la sincronizzazione.

7.5.2.2.1 Regolatori PI

La scheda internamente utilizza due regolatori PI, al fine di regolare la tensione e la velocità dei generatori per le operazioni di sincronizzazione. Tutti i regolatori PI interni si configurano con due parametri:

- Il fattore proporzionale all'errore attuale (P), detto anche "guadagno".
- Il fattore relativo all'integrale nel tempo dell'errore (I), detto anche "fattore integrativo".

Nel paragrafo precedente sono indicati i parametri associati a ciascun regolatore PI.

Questi due parametri per ciascun regolatore PI devono essere "tarati" sul campo durante la fase di messa in servizio. Essi, infatti, dipendono da diversi fattori: il tipo dei motori, le potenze degli alternatori, il tipo degli alternatori; potrebbero anche essere necessari parametri differenti per sistemi simili.

La determinazione di questi parametri si presenta tuttavia non particolarmente critica se eseguita con metodo. Sfortunatamente il metodo di messa a punto empirico (denominato di Ziegler-Nichols) richiede di misurare il periodo delle oscillazioni della grandezza regolata (frequenza, tensione), misura che non sempre è possibile (o semplice) effettuare.

Per questa ragione, oltre al metodo empirico, suggeriamo un metodo semplificato che dovrebbe mettere in grado di effettuare in modo valido la scelta dei parametri in oggetto.

I parametri dei regolatori PI possono essere modificati anche mentre il sistema è funzionante, anche dal pannello operatore. È consigliabile effettuare le modifiche utilizzando il programma BoardPrg4, disponibile gratuitamente sul sito web di Mecc Alte.

7.5.2.2.1.1 Metodo completo

- 1) Impostare "P" ad un valore iniziale (0.100) ed "I" a 0.000.
- 2) Incrementare "P" fino a quando la grandezza regolata comincia ad oscillare (per esempio, se si sta regolando il PI che gestisce la velocità dei motori durante la sincronizzazione, aumentare "P" fino a quando "ad orecchio" si comincia a sentire i motori che continuamente accelerano / rallentano). Decrementare/incrementare il valore "P" fino a quando si individua il punto d'inizio dell'oscillazione (è sufficiente una buona approssimazione).
- 3) Misurare il periodo di oscillazione (il tempo tra due picchi consecutivi di velocità).
- 4) Impostare "P" ad un valore leggermente inferiore a quello risultante dalla divisione del valore attuale per 2.2.
- 5) Impostare "I" al valore calcolato dividendo 1.2 per il periodo dell'oscillazione misurato in precedenza (espresso in secondi). Può essere impostato un valore più basso, degradando la prestazione ma incrementando il margine di stabilità.
- 6) Potrebbero essere necessarie ulteriori regolazioni di messa a punto. Verificare come risponde il sistema con basso, medio e alto carico. Nel caso ci sia ancora una instabilità del sistema ridurre ancora il valore di "P".

7.5.2.2.1.2 Metodo semplificato

Per ovviare alla difficoltà di misurare il periodo di oscillazione, si può procedere, riferendosi a quanto detto nel paragrafo precedente, fino al punto 6 compreso ad esclusione dei punti 3 e 5. Al posto del punto 5, aumentare/diminuire "I" (dopo aver sistemato "P" al punto 4) fino ad ottenere le prestazioni ottimali.

7.5.2.2.1.3 Osservazioni generali

Il parametro "P" non è da solo in grado di garantire una buona regolazione: per ridurre l'errore, "P" dovrebbe essere aumentato, ma dopo una certa soglia, il sistema diviene instabile. Il valore di "P" determinato con il metodo descritto è in genere il miglior compromesso tra stabilità e prestazione.

Per ottenere una buona regolazione, è necessario impostare il fattore "I". Anche piccoli valori del parametro "I" aumentano la prestazione del sistema. Il valore, ottenuto tramite la procedura descritta, solitamente fornisce le migliori prestazioni. Esso non è comunque critico e può essere impostato in un largo intervallo di valori.

Tenere presente che il fattore "I" accumula gli errori di regolazione: ritardi nel recupero dell'errore possono causare sovra-elongazioni (over-shoots) o sotto-elongazioni (under-shoots). Valori molto elevati di "I" alla fine conducono all'oscillazione del sistema.

Una volta trovato il valore che fornisce una buona prestazione, provate a diminuirlo fino a quando la prestazione scende sotto al minimo atteso. Quindi selezionare un valore intermedio tra questo intervallo.

In alcuni casi potrebbe essere necessario iniziare la procedura con un valore minimo di "I" al fine di garantire un livello di regolazione compatibile con il funzionamento del sistema. Un valore di "I" molto piccolo (0.01) può essere utilizzato con effetti trascurabili sulla procedura.

7.5.3 Ingressi digitali per la sincronizzazione

MC200 permette di configurare gli ingressi digitali con due funzioni particolari, inerenti alla sincronizzazione:

- DIF.1034 ("Richiesta sincronizzazione MCB").
- DIF.1004 ("Richiesta sincronizzazione MGCB").

Questi ingressi devono essere utilizzati quando il relativo interruttore non è comandato da MC200, ma si desidera sfruttare il regolatore PI di quest'ultima. Quando uno di questi ingressi è attivo (stato logico), se ci sono tutte le condizioni per la chiusura con sincronizzazione del relativo interruttore, MC200 attiva la sincronizzazione e ne segnala lo stato all'esterno tramite quattro uscite digitali (se configurate, vedi paragrafo successivo).

7.5.4 Uscite digitali per la sincronizzazione

MC200 permette di configurare le uscite digitali con le seguenti funzioni, inerenti alla sincronizzazione:

- DOF.3091 ("Sincronizzazione MGCB in corso"). Serve quando l'interruttore MGCB è comandato dalla scheda, ma si vuole utilizzare un sincronizzatore esterno per la sua chiusura. Quando la scheda attiva la sincronizzazione su MGCB, questa uscita va a lavoro e può essere utilizzata nella logica del quadro per alimentare e/o abilitare il sincronizzatore esterno. Al termine della sincronizzazione l'uscita torna a riposo.
- DOF.3092 ("Sincronizzazione MCB in corso"). Serve quando l'interruttore MCB è comandato dalla scheda, ma si vuole utilizzare un sincronizzatore esterno per la sua chiusura. Quando la scheda attiva la sincronizzazione su MCB, questa uscita va a lavoro e può essere utilizzata nella logica del quadro per alimentare e/o abilitare il sincronizzatore esterno. Al termine della sincronizzazione l'uscita torna a riposo.
- DOF.3093 ("Sincronizzazione in corso"). Serve quando l'interruttore MGCB/MCB è comandato dalla scheda, ma si vuole utilizzare un sincronizzatore esterno per la sua chiusura. Quando la scheda attiva la sincronizzazione su MGCB/MCB, questa uscita va a lavoro e può essere utilizzata nella logica del quadro per alimentare e/o abilitare il sincronizzatore esterno. Al termine della sincronizzazione l'uscita torna a riposo.
- DOF.3094 ("Sincronizzato"). Questa uscita, invece, serve nell'ipotesi in cui si sfrutta il synchro-check della scheda per la chiusura di un interruttore (MCB o MGCB) comandato da una logica esterna. Questa uscita si attiva solo durante il processo di sincronizzazione quando la scheda riconosce lo stato di sincronismo tra rete e generatori. Fuori dalla sincronizzazione, oppure quando rete e generatori non sono sincronizzati, questa uscita si disattiva. L'uscita dovrebbe essere cablata in serie alla logica esterna che comanda la chiusura dell'interruttore (fare attenzione al fatto che l'uscita cade dopo la chiusura dell'interruttore).
- DOF.0103 (logiche AND/OR) con gli stati:
 - ST.097: indica che è in corso la sincronizzazione per la chiusura di **MCB**.
 - ST.098: indica che è in corso la sincronizzazione per la chiusura di **MGCB**.
 - ST.099: indica che in questo momento le due terne di tensione sono sincronizzate.

7.5.5 Sincronizzazione automatica

Questa descrizione si applica al funzionamento in AUTO, TEST e AVVIAMENTO REMOTO. Si applica anche al funzionamento in MAN se il parametro P.0848 ("sincronizzazione automatica in manuale") è impostato a "1".

Se si utilizza il sincronizzatore interno, la scheda regola la frequenza per portare i generatori ad essere sincroni con la rete: se la situazione di sincronismo persiste per 10 secondi senza che l'interruttore si chiuda, la scheda agisce sulla frequenza dei generatori per fare in modo di portarli in una condizione di "non sincronismo", per poi ripetere l'operazione. Questo viene fatto per evitare problemi quando si utilizzano synchro-check esterni oltre a quello di MC200: è possibile che tali synchro-check non diano il consenso alla chiusura perché non hanno visto in precedenza una condizione di "non sincronismo".

La scheda permette di impostare la durata massima della sincronizzazione per i due interruttori:

- P.0852: tempo massimo per sincronizzazione su MGCB.
- P. 0853: tempo massimo per sincronizzazione su MCB.

La durata della fase di sincronizzazione su un interruttore è controllata solo in automatico (non in MAN) e solo se il relativo tempo massimo è diverso da zero; in questo caso alla scadenza viene attivata un'anomalia:

- W272 – "mancata sincronizzazione su MCB". È sempre un preallarme. La scheda può decidere di chiudere MCB senza sincronizzazione (aprendo MGCB o i GCB), dipende dalla tipologia dell'impianto e dalla configurazione (P.9515).
- X271 – "mancata sincronizzazione su MGCB". Se MGCB è comandato dalla scheda è un blocco, altrimenti è un preallarme.

7.5.6 Sincronizzazione manuale

Questa descrizione si applica al funzionamento in MAN se il parametro P.0848 ("sincronizzazione automatica in manuale") è impostato a "0".

L'operatore deve regolare manualmente la tensione e la frequenza dei generatori fino ad ottenere la condizione di sincronismo (che sarà comunque diagnosticata dalla scheda).

MC200 mette a disposizione due parametri che consentono di variare la tensione e la frequenza dei generatori:

- P.0867 - "Offset di tensione".
- P.0840 - "Offset di velocità".

Entrambi sono espressi in percentuale (lavorano tra 0 e 100%). Il primo consente di variare la tensione dei generatori di circa +/-20 Volt, il secondo consente una variazione di frequenza di circa +/- 4 Hz (le variazioni minime e massime reali dipendono dalle configurazioni delle singole schede di controllo dei gruppi elettrogeni). Ponendo entrambi al 50%, si forzano i generatori ad utilizzare le loro tensioni e frequenze nominali.

Questi due parametri sono modificabili direttamente dalla pagina M.12 (dedicata alla sincronizzazione). È possibile semplificare la procedura utilizzando due potenziometri al posto dei due parametri precedenti. Per fare questo occorre:

Tensione

- Configurare un ingresso analogico con la funzione AIF.2201 ("Offset di tensione") (parametro P.4001 per l'ingresso analogico 1).

- Associare una curva di conversione, che converta la tensione acquisita dal potenziometro in un valore di correzione percentuale.

Dopo queste configurazioni, muovendo il potenziometro tra 0 e 10 Vdc si varia il riferimento di tensione tra 0 e 100% (visibile sulla pagina M.12), e si regola di conseguenza la tensione dei generatori. NB: una volta configurato un ingresso analogico con la funzione AIF.2201, il parametro P.0867 non è più usato.

Frequenza.

- Configurare un ingresso analogico con la funzione AIF.2101 ("Offset di velocità") (parametro P.4001 per l'ingresso analogico 1).
- Associare una curva di conversione, che converta la tensione acquisita dal potenziometro in un valore di correzione percentuale.

Dopo queste configurazioni, muovendo il potenziometro tra 0 e 10 Vdc si varia il riferimento di velocità tra 0 e 100% (visibile sulla pagina M.12), e si regola di conseguenza la frequenza dei generatori. NB: una volta configurato un ingresso analogico con la funzione AIF.2101, il parametro P.0840 non è più usato.

La procedura manuale per la sincronizzazione è:

- Avviare i gruppi elettrogeni (premendo il pulsante START sul pannello, vengono avviati tutti i generatori).
- Posizionarsi sulla pagina M.12 del display (questo può essere fatto anche dando un comando manuale di chiusura dell'interruttore – pulsante MCB/MGCB o ingressi digitali equivalenti per MCB e/o MGCB).
- Utilizzare i parametri P.0868 e P.0840 (o i potenziometri equivalenti se configurati) per sincronizzare i generatori alla rete. Quando MC200 segnala lo stato di sincronismo, dare un nuovo comando di chiusura (pulsante o ingresso digitale equivalente): l'interruttore verrà chiuso.

7.5.7 Mancata sincronizzazione su MCB

Il parametro P.9515 configura le azioni della scheda in caso di fallimento della sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MCB:

- "0 – Nessun blackout". Impostando questo valore, si configura la scheda per evitare qualunque blackout sulle utenze (in automatico). Dopo avere attivato il preallarme di mancata sincronizzazione di MCB (W272), la scheda mantiene i carichi collegati ai generatori. Quando l'operatore "riconoscerà" il preallarme, MC200 proverà di nuovo a chiudere MCB tramite la sincronizzazione.
- "1 – Breve blackout". Impostando questo valore, si consente un breve black-out sulle utenze al rientro della rete. In pratica, dopo avere attivato il preallarme di mancata sincronizzazione di MCB (W272), la scheda apre l'interruttore MGCB (o forza l'apertura degli interruttori GCB delle schede controllate) al fine di poter chiudere MCB senza la sincronizzazione. Una volta chiuso MCB, se è ancora richiesto l'intervento dei gruppi elettrogeni, MC200 proverà a chiudere MGCB con la sincronizzazione (oppure consentirà la richiusura dei GCB – con sincronizzazione).

7.6 Inibizione all'intervento automatico dei generatori.

In automatico, MC200 determina, in base al tipo di impianto e alle condizioni attuali, se avviare o meno i gruppi elettrogeni. In queste condizioni, è possibile forzare l'arresto dei gruppi elettrogeni utilizzando la funzione di "inibizione all'intervento automatico".

Questa funzione interna, una volta attivata, ha la priorità su qualunque altra funzione: i gruppi elettrogeni verranno arrestati e non sarà possibile riavviarli. La funzione agisce nella modalità AUTO, ma non nelle modalità di TEST e AVVIAMENTO REMOTO. L'attivazione di questa funzione non comporta l'attivazione di anomalie.

È possibile attivare questa funzione in svariati modi, descritti nei paragrafi seguenti. Quando c'è un'inibizione attiva viene visualizzato un lucchetto lampeggiante () nell'angolo in alto a destra del display.

7.6.1 Inibizione da contatto

La scheda può utilizzare un ingresso digitale programmato per la funzione d'inibizione all'intervento automatico dei gruppi elettrogeni (funzione DIF.2501 – "Inibizione avviamento gruppi"). Se l'ingresso è "attivo", i generatori non sono mai avviati automaticamente, neanche se le condizioni dell'impianto lo richiedono.

Con il parametro P.0207 è possibile impostare un ritardo tra l'attivazione fisica dell'ingresso e l'attivazione logica di questa funzione: tale tempo è però applicato solo se la scheda è nella modalità AUTO, altrimenti il ritardo è nullo.

Con il parametro P.0208 è possibile impostare un ritardo tra la disattivazione fisica dell'ingresso e la disattivazione logica di questa funzione: nel caso in cui almeno un generatore fosse già avviato, il tempo si riduce a due secondi (fissi); se almeno un GCB è chiuso, il ritardo è nullo.

Quando ad un ingresso digitale è abbinata la funzione con valore DIF.2501, l'acquisizione di questo ingresso è subordinata al tempo impostato in P.0207 e/o di P.0208; il tempo di acquisizione correlato all'ingresso digitale è ignorato.

La scheda registra ogni variazione di stato di questa inibizione all'avviamento nell'archivio degli eventi, se abilitata tramite il bit 6 del parametro P.0441:

- EVT.1013: Inibizione attiva (da ingresso configurabile).
- EVT.1014: Inibizione non attiva (da ingresso configurabile).

7.6.1.1 Differenze tra "Sensore di rete esterno" ed "Inibizione avviamento gruppi".

Le due funzioni hanno logica operativa e scopo differente. La prima emula il comportamento del sensore di rete interno, la seconda è utilizzata per esplicitamente impedire l'avviamento del sistema qualunque sia lo stato della rete; ciò naturalmente si riflette sulla segnalazione di stato che rimane in questo modo più coerente con lo stato reale del sistema.

7.6.2 Inibizione da orologio

Utilizzando i parametri P.0421, P.0422 e P.0423 è possibile definire delle fasce orarie settimanali nelle quali i gruppi elettrogeni sono abilitati al funzionamento. Al di fuori di questa fascia (e nei giorni non selezionati), la funzione di "inibizione all'intervento automatico" dei gruppi elettrogeni è attiva (e quindi i gruppi elettrogeni saranno fermati).

In particolare, con il parametro P.0421 si stabilisce in quali giorni della settimana i gruppi possono funzionare e con gli altri due si seleziona una fascia oraria, valida per tutti i giorni selezionati. L'orario d'inizio fascia (P.0422) si riferisce ai giorni indicati in P.0421, mentre l'orario di fine fascia (P.0423) si riferisce allo stesso giorno se superiore come valore a P.0422, al giorno successivo se inferiore (a cavallo della mezzanotte). Inoltre, ponendo P.0422 uguale a P.0423 si definisce una fascia che copre l'intero giorno.

La scheda registra ogni variazione di stato di questa inibizione all'avviamento nell'archivio degli eventi se abilitata tramite il bit 6 del parametro P.0441:

- EVT.1221: inibizione attivata.
- EVT.1222: inibizione disattivata.

7.6.3 Inibizione dalla gestione del carico

Negli impianti di parallelo tra più generatori, è possibile utilizzare la “gestione del carico”, che provvede ad avviare i generatori strettamente necessari per la potenza richiesta dai carichi in un determinato momento. In un certo istante, quindi, i generatori superflui vengono fermati, anche se, per esempio, è un impianto di emergenza e manca la rete. La “gestione del carico” utilizza la funzione di “inibizione all'intervento automatico” per fermare i generatori.

7.6.4 Inibizione per mancanza rete

Negli impianti che prevedono l'erogazione solo in parallelo con la rete, se dovesse mancare la rete la scheda forza l'apertura dell'interruttore MGCB e, dopo un tempo di attesa configurabile (P.0899), attiva la “inibizione all'intervento automatico” per fermare i generatori fino a quando la rete sarà nuovamente “in tolleranza”.

La scheda registra ogni variazione di questa specifica inibizione:

- EVT.1223: inibizione attivata.
- EVT.1224: inibizione disattivata.

7.6.5 Inibizione per “interruttore GCB non aperto”

Negli impianti di parallelo tra più generatori, può capitare che l'interruttore GCB di un generatore non si apra quando quel generatore deve essere arrestato. Questa è una situazione pericolosa, perché la tensione degli altri generatori che stanno funzionando trascina l'alternatore del gruppo elettrogeno con “GCB non aperto”. In questa condizione, nonostante il comando di arresto, il motore continuerebbe la sua rotazione con eventuali servizi esterni (pompe dell'olio o altro) disalimentati. In queste condizioni, è possibile impedire la chiusura di MGCB (P.0805), e anche forzarne l'apertura se fosse già chiuso: i generatori vengono fermati (tramite la “inibizione all'intervento automatico”) in attesa che il problema venga risolto.

La scheda registra ogni variazione di questa specifica inibizione:

- EVT.1225: inibizione attivata.
- EVT.1226: inibizione disattivata.

7.6.6 Segnalazioni

La scheda rende disponibile gli stati delle singole “inibizioni all'intervento automatico”, per le logiche AND/OR, tramite i seguenti stati interni:

- ST.080: da contatto.
- ST.081: da orologio/calendario.
- ST.083: impossibile erogare in isola e manca rete.
- ST.084: per “interruttore GCB non aperto”.

7.7 Inibizione alla presa del carico

In automatico, una volta avviati i gruppi elettrogeni, la scheda di norma prova sempre a chiudere l'interruttore MGCB (se esiste). In queste condizioni, è possibile forzare l'apertura dell'interruttore MGCB utilizzando la funzione di “inibizione alla presa del carico”. Nota: negli

impianti dove non esiste l'interruttore MGCB, le inibizioni alla presa del carico agiscono sugli interruttori GCB dei generatori.

Questa funzione interna agisce in tutte le modalità automatiche (AUTO, TEST e AVVIAMENTO REMOTO). L'attivazione di questa funzione non comporta l'attivazione di anomalie.

Se la "inibizione alla presa del carico" viene attivata quando MGCB è già chiuso, la scheda prova ad aprirlo, facendo prima lo scarico della potenza dai gruppi elettrogeni (se possibile).

È possibile attivare questa funzione in svariati modi, descritti nei paragrafi seguenti.

La scheda registra un evento quando si disattiva la "inibizione alla presa del carico":

- EVT.1081: inibizione disattivata.

7.7.1 Inibizione da contatto

È possibile configurare un ingresso digitale con la funzione DIF.2502 ("inibizione presa del carico"). Quando questo ingresso è attivo, l'inibizione alla presa del carico è attiva.

La scheda registra un evento quando si attiva questa inibizione:

- EVT.1080: inibizione attivata (da contatto).

7.7.2 Comandi Modbus

Questi comandi possono essere abilitati da un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2706 - "Abilita i comandi dalle porte seriali": se tale ingresso esiste, deve essere attivo. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando. Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):

- HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
- HOLDING REGISTER 102:
 - "31" o "32" per inibire l'erogazione automatica (forza MGCB aperto).
 - "33" per togliere l'inibizione all'erogazione automatica.

Il comando resta attivo per 30 secondi dall'istante in cui viene ricevuto dalla scheda: occorre quindi ripeterlo circa ogni 25 secondi fino a quando si vuole mantenere attiva l'inibizione alla presa del carico.

La scheda registra un evento quando si attiva questa inibizione:

- EVT.1202: inibizione attivata.

7.7.3 Per mancanza rete

Negli impianti che prevedono l'erogazione solo in parallelo con la rete (vedere [8]), se dovesse mancare la rete la scheda forza l'apertura immediata dell'interruttore MGCB, e attiva la "inibizione alla presa del carico" per impedirne la richiusura. L'inibizione sarà tolta quando la rete sarà nuovamente "in tolleranza".

La scheda registra un evento quando si attiva questa inibizione:

- EVT.1201: inibizione attivata.

7.7.4 Inibizione per "interruttore GCB non aperto"

Negli impianti di parallelo tra più generatori, può capitare che l'interruttore GCB di un generatore non si apra quando quel generatore deve essere arrestato. Questa è una situazione pericolosa, perché la tensione degli altri generatori che stanno funzionando trascina

l'alternatore del gruppo elettrogeno con "GCB non aperto". In questa condizione, nonostante il comando di arresto, il motore continuerebbe la sua rotazione con eventuali servizi esterni (pompe dell'olio o altro) disalimentati. In queste condizioni, è possibile impedire la chiusura di MGCB (P.0805), e anche forzarne l'apertura se fosse già chiuso: la scheda attiva la "inibizione alla presa del carico" per impedire la chiusura (o forzare l'apertura) di MGCB.

La scheda registra un evento quando si attiva questa inibizione:

- EVT.1203: inibizione attivata.

7.7.5 Inibizione per sincronizzazione su MCB in corso

In un impianto composto da più gruppi elettrogeni che possono erogare sia in isola che in parallelo alla rete (MSB + MSTP o MPtM + MSB), delle logiche esterne (tra cui altre schede MC200) possono agire sulla tensione e sulla frequenza dei generatori in erogazione al fine di sincronizzare la barra dei generatori con la rete per chiudere l'interruttore MCB o MGCB. In questa fase, la scheda attiva l'inibizione alla presa del carico se il proprio MGCB è aperto: in questo modo ne impedisce la chiusura, per non dare fastidio alla sincronizzazione in corso.

La scheda registra un evento quando si attiva questa inibizione:

- EVT.1204: inibizione attivata.

7.7.6 Inibizione per mancato parallelo su MCB

Se con il parametro P.9515 si autorizza un breve blackout sulle utenze nel caso in cui la sincronizzazione per la chiusura dell'interruttore MCB non vada a buon fine, la scheda deve aprire MGCB per chiudere MCB senza sincronizzazione: per forzare l'apertura di MGCB utilizza una inibizione alla presa del carico.

7.7.7 Inibizione per nessun generatore in erogazione

Se si configura l'interruttore MGCB come "alimentato dai generatori" (P.9503), se la scheda non rileva tensione sulla barra dei generatori e se non rileva alcun generatore con GCB chiuso (dal CAN bus), forza l'apertura dell'interruttore MGCB: per forzarne l'apertura utilizza una inibizione alla presa del carico.

7.7.8 Inibizione per prova a vuoto

Se la scheda è in modalità TEST ed è stata selezionata la prova "senza carico", la scheda forza l'apertura dell'interruttore MGCB: per forzarne l'apertura utilizza una inibizione alla presa del carico.

7.7.9 Segnalazioni

La scheda rende disponibile gli stati delle singole "inibizioni alla presa del carico", per le logiche AND/OR, tramite i seguenti stati interni:

- ST.088: da contatto.
- ST.089: impossibile erogare in isola e manca rete.
- ST.090: per comandi dalla porta seriale.
- ST.091: per "interruttore GCB non aperto".
- ST.092: per sincronizzazione su MCB non riuscita.
- ST.093: per nessun generatore disponibile.
- ST.094: per prova a vuoto.

7.8 Misure di potenza

La scheda ha 4 canali per la misura delle correnti (tre principali e uno ausiliario). È possibile indicare a quali linee elettriche sono stati collegati:

- P.0124: stabilisce a quali linee elettriche sono collegati i tre canali di misura principali.
- P.0130: stabilisce a quale linea elettrica è collegato il canale di misura ausiliario.

Entrambi i parametri supportano i seguenti valori:

- 0: sulle linee della barra dei generatori (MGCB).
- 1: sulle linee delle utenze.
- 2: sulle linee della rete (MCB).

La scheda è in grado di fare delle misure di potenza, utilizzando tutti e quattro i canali. Per il canale di misura ausiliario, la scheda assume che sia collegato alla linea L1 della sorgente selezionata con il parametro P.0130; se tale sorgente è trifase, la scheda moltiplica la potenza calcolata per 3, ipotizzando che il carico sia equilibrato sulle tre fasi. Se così non fosse, l'operatore ha la facoltà di correggere questo calcolo utilizzando il parametro P.0132:

$$\text{kW totali} = \text{kW L1} * 3 * \text{P.0132}.$$

In base a quanto configurato con i parametri P.0124 e P.0130, la scheda assegna le potenze calcolate alla rete, alle utenze o alla barra dei generatori (sarebbe la potenza che transita sull'interruttore MGCB).

7.8.1 Misure di potenza sui generatori

La scheda calcola dai dati ricevuti dal CAN bus PMCB le potenze attiva e reattiva totali erogate dai generatori. Da esse ricava il fattore di potenza e il tipo di carico (induttivo/capacitivo). Queste informazioni sono visualizzate nella pagina M.01 sotto al simbolo dell'interruttore GCB (se chiuso).

7.8.2 Misure di potenza sulla rete

La misura della potenza attiva della rete può essere acquisita in vari modi, valutati nell'ordine:

- a) Da un ingresso analogico configurato con la funzione AIF.2303 ("Potenza sulla rete").
- b) Tramite i tre canali principali di misura delle correnti, se P.0124 è impostato a 2.
- c) Tramite il canale ausiliario di misura delle correnti, se P.0130 è impostato a 2.

È possibile utilizzare un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2716 ("Abilita l'acquisizione dei kW di rete da ingresso analogico"). Se questo ingresso esiste ed è attivo, la potenza sul punto di interscambio con la rete è acquisita con il metodo a). Se esiste e non è attivo, la potenza è misurata con i metodi b) o c).

La misura della potenza reattiva della rete può essere acquisita in vari modi, valutati nell'ordine:

- Tramite i tre canali principali di misura delle correnti, se P.0124 è impostato a 2.
- Tramite il canale ausiliario di misura delle correnti, se P.0130 è impostato a 2.

La misura del fattore di potenza e il tipo di carico della rete può essere acquisita in vari modi, valutati nell'ordine:

- Misurato dalla scheda tramite i tre canali principali di misura delle correnti, se P.0124 è impostato a 2.

- Calcolato dalla potenza attiva e reattiva acquisite con uno dei metodi precedenti (se entrambe disponibili).

Queste informazioni sono visualizzate nella pagina M.01 sotto al simbolo dell'interruttore MCB (se chiuso).

7.8.3 Misure di potenza su MGCB

La misura delle potenze attiva e reattiva che circola nell'interruttore MGCB può essere acquisita in vari modi, valutati nell'ordine:

- Tramite i tre canali principali di misura delle correnti, se P.0124 è impostato a 0. In questo caso la scheda misura anche il fattore di potenza e il tipo di carico.
- Tramite il canale ausiliario di misura delle correnti, se P.0130 è impostato a 0. In questo caso la scheda calcola il fattore di potenza e il tipo di carico dalle potenze attiva e reattiva (se entrambe disponibili).

Queste informazioni sono visualizzate nella pagina M.01 sotto al simbolo dell'interruttore MGCB (se chiuso).

7.8.4 Misure di potenza sulle utenze

La misura delle potenze attiva e reattiva che circola sulle utenze può essere acquisita in vari modi, valutati nell'ordine:

- Tramite i tre canali principali di misura delle correnti, se P.0124 è impostato a 1. In questo caso la scheda misura anche il fattore di potenza e il tipo di carico.
- Tramite il canale ausiliario di misura delle correnti, se P.0130 è impostato a 1. In questo caso la scheda calcola il fattore di potenza e il tipo di carico dalle potenze attiva e reattiva (se entrambe disponibili).

Queste informazioni sono visualizzate nella pagina M.01 vicino al simbolo dell'utenza.

7.8.5 Potenze calcolate

La scheda può gestire quattro misure di potenza (rete, utenza, MGCB, generatori) ma ne può misurare solo due e una la calcola dai dati ricevuti dal CAN bus PMCB. Quindi una delle misure deve essere ricavata dalle altre.

Se la scheda non è in grado di misurare la potenza che circola su MGCB, la ricava dalla potenza dei generatori se MGCB è chiuso e se non ci sono altre schede MCxxx con MGCB chiuso (cioè se tutta la potenza erogata dai generatori passa attraverso questo MGCB).

Se la scheda non è in grado di misurare la potenza sulle utenze, la può ricavare nei seguenti modi:

- Se MCB è aperto e MGCB è chiuso: la potenza sulle utenze è uguale alla potenza su MGCB.
- Se MCB è chiuso e MGCB è aperto: la potenza sulle utenze è uguale alla potenza sulla rete.
- Se MCB è chiuso e MGCB è chiuso, se sono note le potenze sulla rete e su MGCB, ricava le potenze sulla rete come somma algebrica delle altre due. Poi calcola il fattore di potenza e il tipo di carico dalle due potenze calcolate.

7.9 Gestione degli interruttori

La scheda è in grado di comandare gli interruttori MCB e MGCB. Accetta comunque che questi interruttori possano essere comandati da logiche esterne (stabilmente o temporaneamente).

L'interruttore MGCB è opzionale per tutti i tipi di impianto:

- Se esiste, la relativa spia ne mostra lo stato.
- Se non esiste, la scheda lo considera esistente, comandato da altri e sempre chiuso. In questo caso, la relativa spia è sempre accesa.

L'interruttore MCB non è mai opzionale.

- Per gli impianti di sola produzione in isola ("MPM") non è gestito. La relativa spia è sempre spenta.
- Per tutti gli altri tipi di impianto, MCB esiste sempre e la relativa spia ne mostra lo stato. Se lo si configura come non esistente, la scheda segnala un'errata configurazione tramite l'anomalia 273 e lo considera esistente, comandato da altri e sempre aperto. In quest'ultimo caso la relativa spia è sempre spenta.

Entrambi gli interruttori possono essere comandati dalla scheda o da dispositivi esterni. Se sono comandati da dispositivi esterni, i relativi contatti di stato devono essere collegati a MC200 (altrimenti si avrà di nuovo la segnalazione di errata configurazione tramite l'anomalia 273).

Con il parametro P.0854 si configura come MC200 deve gestire l'interruttore MGCB:

- 0: non gestito.
- 1: l'interruttore è comandato dalla scheda, che non può usare la sincronizzazione per chiuderlo.
- 2: l'interruttore è comandato dalla scheda, che può usare la sincronizzazione per chiuderlo.
- 3: l'interruttore è comandato da un dispositivo esterno, e la scheda non può usare la sincronizzazione per chiuderlo.
- 4: l'interruttore è comandato da un dispositivo esterno, e la scheda può usare la sincronizzazione per chiuderlo.

Allo stesso modo, con il parametro P.0855 si configura come la scheda deve gestire l'interruttore MCB (vedere descrizione precedente).

7.9.1 Uscite digitali

7.9.1.1 Comandi interruttori

Sono disponibili quattro comandi differenti per la gestione dell'interruttore **MCB**:

- DOF.2001 - "Bobina di minima tensione MCB (NC)". Questa funzione può essere usata per alimentare la eventuale bobina di minima tensione dell'interruttore. La scheda attiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore, la disattiva quando vuole chiudere l'interruttore: il reale comando di chiusura verrà attivato con almeno 0,5 secondi di ritardo dalla disattivazione di questa uscita. Si deve quindi utilizzare un contatto normalmente chiuso, in modo che a scheda disalimentata la bobina di minima tensione sia abilitata e l'interruttore possa essere chiuso. Se l'interruttore si dovesse aprire senza un esplicito comando dalla scheda (per esempio per lo scatto delle sue protezioni), è possibile configurare un ritardo tra l'apertura dell'interruttore e la attivazione di questo comando (P.0246, per default impostato a zero): questa

funzione è utile per alcuni interruttori di piccola taglia al fine di poter acquisire il contatto di TRIP (che si resetta immediatamente appena l'interruttore è comandato in apertura).

- DOF.2002 - "Bobina per l'apertura di MCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore: l'uscita torna a riposo appena il feedback dell'interruttore indica che è aperto (o quando scade il time-out di apertura).
- DOF.2003 - "Bobina per la chiusura di MCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole chiudere l'interruttore (garantendo che l'eventuale funzione DOF.2001 è attiva da almeno 0,5 secondi): l'uscita torna a riposo appena il feedback dell'interruttore indica che è chiuso (o quando scade il time-out di chiusura, oppure se non c'è più la condizione di sincronismo).
- DOF.2004 - "Comandi di apertura stabile di MCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore: l'uscita resta attiva anche a interruttore aperto. La scheda disattiva questa uscita quando vuole chiudere l'interruttore (garantendo che l'eventuale funzione DOF.2001 è attiva da almeno 0,5 secondi): l'uscita resta disattiva anche a interruttore chiuso. Si deve quindi utilizzare il contatto **normalmente chiuso**, in modo che a scheda disalimentata l'interruttore MCB si chiuda. Usare questa uscita con i teleruttori, non con gli interruttori motorizzati.

Sono disponibili quattro comandi differenti per la gestione dell'interruttore **MGCB**:

- DOF.2031 - "Bobina di minima tensione MGCB". Questa funzione può essere usata per alimentare la eventuale bobina di minima tensione dell'interruttore. La scheda disattiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore, la attiva quando vuole chiudere l'interruttore: il reale comando di chiusura verrà attivato con almeno 0,5 secondi di ritardo dall'attivazione di questa uscita. Se l'interruttore si dovesse aprire senza un esplicito comando dalla scheda (per esempio per lo scatto delle sue protezioni), è possibile configurare un ritardo tra l'apertura dell'interruttore e la disattivazione di questo comando (P.0247, per default impostato a zero): questa funzione è utile per alcuni interruttori di piccola taglia al fine di poter acquisire il contatto di TRIP (che si resetta immediatamente appena l'interruttore è comandato in apertura).
- DOF.2032 - "Bobina per l'apertura di MGCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore: l'uscita torna a riposo appena il feedback dell'interruttore indica che è aperto (o quando scade il time-out di apertura).
- DOF.2033 - "Bobina per la chiusura di MGCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole chiudere l'interruttore (garantendo che l'eventuale funzione DOF.2031 è attiva da almeno 0,5 secondi): l'uscita torna a riposo appena il feedback dell'interruttore indica che è chiuso (o quando scade il time-out di chiusura, oppure se non c'è più la condizione di sincronismo).
- DOF.2034 - "Comandi di chiusura stabile di MGCB". La scheda attiva questa uscita quando vuole chiudere l'interruttore (garantendo che l'eventuale funzione DOF.2031 è attiva da almeno 0,5 secondi): l'uscita resta attiva anche a interruttore chiuso. La scheda disattiva questa uscita quando vuole aprire l'interruttore: l'uscita resta non attiva anche a interruttore aperto. Usare questa uscita con i teleruttori, non con gli interruttori motorizzati.

Ovviamente non è necessario utilizzare tutti i possibili comandi per gli interruttori. L'importante è che la scheda, se deve comandare l'interruttore, abbia a disposizione sia il comando di chiusura che quello di apertura. Le possibili combinazioni sono:

- Solo il comando stabile.
- Il comando stabile e la bobina di minima.
- Il comando di chiusura e la bobina di minima.
- Il comando di chiusura e il comando di apertura.
- Il comando di chiusura, il comando di apertura e la bobina di minima.

È anche possibile utilizzare comandi differenti per i due interruttori.

La tabella che segue mostra lo stato di tutti i comandi nelle varie fasi di gestione degli interruttori. È riferita all'interruttore MGCB: ricordarsi che per l'interruttore MCB il comando per la "bobina di minima" e il "comando stabile" lavorano con logica invertita.

Interruttore	Bobina di minima	Bobina di apertura	Bobina di chiusura	Comando stabile
Aperto				
In chiusura	X		X	X
Chiuso	X			X
In apertura		X		

Come si vede dalla tabella precedente, la scheda attiva comandi differenti quando l'interruttore è "aperto" da quando è "chiuso". Se lo stato dell'interruttore cambia, la scheda per adeguarsi dovrebbe modificare qualcuno dei suoi comandi. Questo è pericoloso perché lo stato dell'interruttore è acquisito da un ingresso digitale, e quindi eventuali disturbi o falsi contatti potrebbero fornire stati errati:

- Se la scheda diagnostica lo stato di interruttore aperto mentre lo sta comandando chiuso, può seguirne lo stato senza grossi problemi. Infatti, anche se la segnalazione di interruttore aperto fosse dovuta a disturbi o guasti nel cablaggio, al limite si causerebbe un'apertura non desiderata dell'interruttore: in AUTO, la logica di funzionamento provvederebbe ad una nuova chiusura se richiesto. La scheda in questo caso non attiva anomalie.
- Se la scheda diagnostica lo stato di interruttore chiuso mentre è aperto, le azioni dipendono dal fatto che esista una uscita per il "comando stabile" o meno:
 - **Se non si utilizza il "comando stabile"**. Per adeguare i propri comandi, la scheda dovrebbe solo attivare la "bobina di minima tensione". Questa operazione, da sola, non provoca la chiusura dell'interruttore, quindi può essere fatta senza problemi. La scheda in questo caso non attiva anomalie.
 - **Se si utilizza il "comando stabile"**. Per adeguare i propri comandi, la scheda dovrebbe attivare il "Comando stabile". Questa operazione provoca la chiusura dell'interruttore (senza alcun controllo), quindi non può essere fatta. La scheda in questo caso attiva una anomalia.

7.9.1.1.1 Tempi minimi tra i comandi

La scheda garantisce i seguenti tempi minimi sui comandi degli interruttori:

- Mezzo secondo tra il comando per la bobina di minima tensione e qualunque comando di chiusura.
- Il tempo configurato con il parametro P.0220 ("Tempo di mantenimento comandi interruttori") (se impostato a zero, si usa un tempo di 0,5 secondi) tra un comando di apertura dell'interruttore ed il successivo comando di chiusura.

- Il tempo configurato con il parametro P. 0220 ("Tempo di mantenimento comandi interruttori") (se impostato a zero, si usa un tempo di 0,2 secondi) tra un comando di chiusura dell'interruttore ed il successivo comando di apertura.
- Il tempo configurato con il parametro P.0219 ("Tempo di scambio comandi interruttori") tra il comando di apertura di un interruttore e il comando di chiusura senza sincronizzazione dell'altro interruttore.

Garantisce inoltre che i comandi di apertura e chiusura non siano mai attivi contemporaneamente.

7.9.1.2 Consensi da esterno

Sono disponibili due uscite legate alla gestione dell'interruttore **MCB**:

- DOF.3081 - "Pronto per chiudere MCB". Questa funzione consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la chiusura dell'interruttore. Questa uscita viene attivata prima di comandare la chiusura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso chiusura MCB" (DIF.1035): viene disattivata (e si procede quindi alla chiusura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
- DOF.3082 - "Pronto per aprire MCB". Questa funzione è utilizzata solo quando l'apertura dell'interruttore provoca un black-out sulle utenze, e consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la apertura dell'interruttore. Questa uscita viene attivata prima di comandare l'apertura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso apertura MCB" (DIF.1036): viene disattivata (e si procede quindi all'apertura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.

Sono disponibili due uscite legate alla gestione dell'interruttore **MGCB**:

- DOF.3083 - "Pronto per chiudere MGCB". Questa funzione consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la chiusura dell'interruttore. Questa uscita viene attivata prima di comandare la chiusura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso chiusura MGCB" (DIF.1005): viene disattivata (e si procede quindi alla chiusura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.
- DOF.3084 - "Pronto per aprire MGCB". Questa funzione è utilizzata solo quando l'apertura dell'interruttore provoca un black-out sulle utenze, e consente ad una logica esterna di impedire o ritardare la apertura dell'interruttore. Questa uscita viene attivata prima di comandare l'apertura dell'interruttore solo se esiste un ingresso configurato come "Consenso apertura MGCB" (DIF.1006): viene disattivata (e si procede quindi all'apertura) quando tale ingresso è attivo o se scade il tempo associato all'ingresso.

7.9.1.3 Richiesta di sincronizzazione

Se un interruttore è comandato dalla scheda ma si deve utilizzare un sincronizzatore esterno, è possibile utilizzare delle uscite della scheda per abilitare il sincronizzatore esterno. Le seguenti funzioni sono disponibili per configurare l'uscita digitale:

- DOF.3091 - "Sincronizzazione per MGCB".
- DOF.3092 - "Sincronizzazione per MCB".
- DOF.3093 - "Sincronizzazione in corso".

Se invece l'interruttore è comandato da un dispositivo esterno ma si vuole usare il sincronizzatore interno alla scheda, la seguente funzione può essere usata per segnalare all'esterno la condizione di "sincronizzato":

- DOF.3094 - "Sincronizzato".

Per maggiori dettagli vedere il documento [8].

7.9.2 Ingressi digitali

Gli ingressi digitali della scheda possono essere utilizzati per vari scopi, nell'ambito della gestione degli interruttori.

7.9.2.1 Acquisizione dello stato degli interruttori

Sono disponibili tre funzioni per acquisire il feedback degli interruttori:

- DIF.3002 - "Stato interruttore MCB". Usare questa funzione per acquisire il feedback dell'interruttore (ingresso attivo quando l'interruttore è chiuso).
- DIF.3003 - "Stato interruttore MGCB". Usare questa funzione per acquisire il feedback dell'interruttore (ingresso attivo quando l'interruttore è chiuso).

Non è sempre obbligatorio collegare i feedback degli interruttori alla scheda: dipende dalla tipologia dell'impianto (vedere documento [8]). Se la scheda acquisisce i feedback, li usa per:

- Attivare preallarmi di mancata apertura o mancata chiusura (MCB e MGCB).
- Per la propria sequenza di lavoro.
- Per conoscere lo stato degli interruttori quando essi sono comandati esternamente.
- Per visualizzare lo stato degli interruttori sui LED del pannello frontale.

Il ritardo associato all'ingresso (P.2002 per l'ingresso 1 o parametro equivalente per gli altri ingressi) è utilizzato come tempo massimo per l'apertura o per la chiusura dell'interruttore.

In linea teorica, per gli impianti che non prevedono il parallelo con la rete, la scheda potrebbe lavorare anche senza questi feedback. In questo caso la scheda considera che l'interruttore sia chiuso appena viene attivato il comando di chiusura; considera che sia aperto appena viene attivato il comando di apertura. Nella realtà, è sempre meglio collegare il feedback.

Attraverso il parametro P.0847 è possibile definire se l'interruttore MCB è alimentato dalla tensione di rete; in questo caso, in mancanza della rete, MCB si apre ma la scheda non attiva il relativo preallarme di mancata chiusura MCB. Allo stesso modo, attraverso il parametro P.9503 è possibile definire se l'interruttore MGCB è alimentato dalla tensione dei generatori; in questo caso, in mancanza di tensione sulla barra dei generatori, MGCB si apre ma la scheda non attiva il relativo preallarme di mancata chiusura MGCB.

7.9.2.2 Override temporaneo dei comandi degli interruttori

È possibile utilizzare degli ingressi digitali per indicare alla scheda che "temporaneamente" il comando di uno o di entrambi gli interruttori è gestito da un dispositivo esterno (anche se dai parametri P.0854 e P.0855 risulta che l'interruttore è comandato dalla scheda):

- DIF.1003 - "MGCB comandato esternamente".
- DIF.1033 - "MCB comandato esternamente".

Fino a quando l'ingresso è attivo, la scheda non prova mai né ad aprire né a chiudere l'interruttore: se però l'interruttore si muove (in seguito a comandi esterni), la scheda adegua i propri comandi al nuovo stato dell'interruttore, in modo da non provocare alcuna apertura/chiusura indesiderata quando l'ingresso sarà disattivato.

7.9.2.3 Comandi manuali per gli interruttori

È possibile collegare dei pulsanti esterni di apertura/chiusura degli interruttori agli ingressi digitali della scheda. La scheda utilizzerà questi ingressi (solo in MAN) esattamente come i pulsanti MCB e MGCB presenti sul pannello.

- DIF.1001 - "Richiesta di chiusura MGCB".

- DIF.1002 - “Richiesta di apertura MGCB”.
- DIF.1031 - “Richiesta di chiusura MCB”.
- DIF.1032 - “Richiesta di apertura MCB”.

7.9.2.4 Richiesta di sincronizzazione

Se un interruttore non è comandato dalla scheda, è comunque possibile sfruttare la funzione di sincronizzazione interna (vedere documento [8]). Quando la logica esterna vuole chiudere un interruttore ed è richiesta la sincronizzazione, deve richiedere la sincronizzazione a MC200 attivando un ingresso digitale. Le seguenti funzioni sono disponibili per configurare l'ingresso digitale:

- DIF.1004 - “Richiesta di sincronizzazione per MGCB”.
- DIF.1034 - “Richiesta di sincronizzazione per MCB”.

Per maggiori dettagli vedere il documento [8].

7.9.2.5 Forzatura apertura di MCB

È possibile configurare un ingresso digitale con la funzione DIF.2503 (“Inibizione chiusura MCB”). Se la scheda è in AUTO, TEST o AVVIAMENTO REMOTO e si attiva un ingresso configurato con questa funzione, la scheda apre l'interruttore di rete (MCB) e lo mantiene aperto, **anche se la rete è presente**.

7.9.2.6 Consensi da esterno

La scheda, prima di aprire o chiudere gli interruttori, può accettare dei consensi dall'esterno. Le seguenti funzioni sono disponibili per configurare l'ingresso digitale:

- DIF.1005 - “Consenso chiusura MGCB”.
- DIF.1006 - “Consenso apertura MGCB”.
- DIF.1035 - “Consenso chiusura MCB”.
- DIF.1036 - “Consenso apertura MCB”.

Vedere la descrizione in 0.

7.9.3 Logica di gestione

7.9.3.1 Logica di comando per MCB

La scheda consente sempre l'apertura dell'interruttore MCB.

La chiusura di MCB è possibile solo se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- MCB non è forzato aperto come “interruttore di interfaccia”.
- Solo in AUTO, se MCB è configurato come “alimentato dalla tensione della rete” (P.0847 = 0):
 - La rete deve essere presente e in tolleranza in base alle soglie per il servizio di emergenza.
 - Se l'impianto prevede il parallelo con la rete ed è configurato un interruttore di interfaccia, la rete deve essere in tolleranza in base alle soglie per il parallelo con la rete.

Il parametro P.0248 permette di stabilire l'istante di apertura dell'interruttore MCB quando la scheda è in AUTO (per il funzionamento di emergenza alla rete):

- P.0248=0.
 - Impianto senza MGCB: in seguito ad una anomalia della tensione di rete la scheda aprirà MCB quando almeno un generatore è pronto ad erogare.
 - Impianto con MGCB: in seguito ad una anomalia della tensione di rete la scheda aprirà MCB appena prima della chiusura di MGCB.
- P.0248=1: in seguito ad una anomalia della tensione di rete la scheda aprirà MCB appena trascorso il "ritardo mancanza rete".

Se la chiusura di MCB è possibile, la scheda può effettuarla in tre modi, valutati nell'ordine in cui sono elencati nel seguito.

Con la sincronizzazione. Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Solo in MAN e in AUTO.
- Se l'impianto prevede il parallelo con la rete (P.0802 $\geq$ 7).
- Se è abilitata la sincronizzazione su MCB (P.0855 = 2 o 4).
- Se la rete è in tolleranza in base alle soglie per il parallelo con la rete. Nota: in MAN è sufficiente che la rete sia istantaneamente in tolleranza, in AUTO deve esserlo dal tempo P.0903 o P.0930.
- Se è presente tensione sulle barre delle utenze.
- Se MGCB esiste, deve essere chiuso.
- Se è presente tensione sulle barre dei generatori.
- Almeno un interruttore GCB deve essere chiuso. In alternativa, un'altra scheda MC sta collegando la rete alla barra dei generatori.
- Se MCB è comandato esternamente (P.0855 = 4), deve essere attivo l'ingresso digitale che richiede la sincronizzazione (funzione DIF.1034).

Direttamente senza la sincronizzazione. Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Se non è possibile chiudere l'interruttore con la sincronizzazione (vedi sopra).
- Se MCB è comandato dalla scheda.
- Se non c'è tensione sulle barre delle utenze.
- Se MGCB non esiste, oppure se esiste ed è chiuso:
 - Se non c'è tensione sulle barre dei generatori.
 - Se non ci sono generatori con GCB chiuso.
 - Se nessun'altra scheda MC sta collegando la rete alla barra dei generatori.

Con la commutazione (aprendo MGCB). Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Se non è possibile chiudere l'interruttore con la sincronizzazione (vedi sopra).
- Se non è possibile chiudere l'interruttore direttamente senza la sincronizzazione (vedi sopra).

- Se MCB è comandato dalla scheda (P.0855 = 1 o 2).
- Se MGCB esiste (P.0854 $\neq$ 0):
 - MGCB deve essere comandato dalla scheda (P.0854 = 1 o 2).
- Se MGCB non esiste (P.0854 = 0):
 - Se P.9506 = 1, tutte le schede con GCB chiuso devono essere “controllate da MCxxx”, in modo che MC200 possa forzare l’apertura dei GCB.
 - Non devono esistere gruppi elettrogeni con GCB chiuso controllati da schede non collegate al CAN bus PMCB.
 - I generatori (di cui si vorrebbe forzare l’apertura del GCB) non devono essere al momento utilizzati da altre schede MC.

Se nessuno dei tre metodi è utilizzabile, MCB non può essere chiuso.

7.9.3.2 Logica di comando per MGCB

La scheda consente sempre l’apertura dell’interruttore MGCB.

La chiusura di MGCB è possibile solo se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- MGCB non è forzato aperto come “interruttore di interfaccia”.
- Solo in AUTO, se MGCB è configurato come “alimentato dalla tensione dei generatori” (P.9503 = 0):
 - Deve essere presente la tensione sulle barre dei generatori.
 - Almeno un interruttore GCB deve essere chiuso.

Se la chiusura di MGCB è possibile, la scheda può effettuarla in tre modi, valutati nell’ordine in cui sono elencati nel seguito.

Con la sincronizzazione. Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Solo in MAN e in AUTO.
- Se l’impianto prevede il parallelo con la rete (P.0802 $\geq$ 7).
- Se è abilitata la sincronizzazione su MGCB (P.0854 = 2 o 4).
- Se è presente tensione sulle barre delle utenze.
- Se MCB è chiuso.
- Se la rete è in tolleranza (istantaneamente) in base alle soglie per il parallelo con la rete.
- Se è presente tensione sulle barre dei generatori.
- Almeno un interruttore GCB deve essere chiuso. In alternativa, un’altra scheda MC sta collegando la rete alla barra dei generatori.
- Se MGCB è comandato esternamente (P.0854 = 4), deve essere attivo l’ingresso digitale che richiede la sincronizzazione (funzione DIF.1004).
- Se non è attivo il preallarme W271 (“Mancata sincronizzazione su MGCB”).

Direttamente senza la sincronizzazione. Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Se non è possibile chiudere l'interruttore con la sincronizzazione (vedi sopra).
- Se MGCB è comandato dalla scheda.
- Se non c'è tensione sulle barre delle utenze, oppure se non c'è tensione sulle barre dei generatori e se non ci sono generatori con GCB chiuso.
- Se MCB è chiuso:
 - Se non c'è tensione sulle barre delle utenze.
 - Se non ci sono generatori con GCB chiuso.
 - Se nessun'altra scheda MC sta collegando la rete alla barra dei generatori.
 - Se l'impianto prevede il parallelo con la rete (in caso contrario, la scheda non consente la chiusura contemporanea di MCB e MGCB).
 - Non devono essere attive le protezioni per il parallelo con la rete.
- Se MCB è aperto:
 - Se l'impianto consente l'erogazione in isola sui carichi (P.0802 <> 8).

Con la commutazione (aprendo MGCB). Questo avviene se tutte le seguenti condizioni sono verificate:

- Se non è possibile chiudere l'interruttore con la sincronizzazione (vedi sopra).
- Se non è possibile chiudere l'interruttore direttamente senza la sincronizzazione (vedi sopra).
- Se MGCB è comandato dalla scheda (P.0854 = 1 o 2).
- Se MCB è comandato dalla scheda (P.0855 = 1 o 2).
- Se l'impianto consente l'erogazione in isola sui carichi (P.0802 <> 8).

Se nessuno dei tre metodi è utilizzabile, MGCB non può essere chiuso.

7.9.3.3 Logica di gestione in OFF/RESET

Se esiste un interruttore MGCB comandato dalla scheda, ed è chiuso, la scheda lo comanda in apertura.

Se esiste un interruttore MCB comandato dalla scheda, ed è aperto, in OFF/RESET può essere chiuso solo **senza sincronizzazione**; la scheda attende che i gruppi elettrogeni siano scollegati dalle utenze, poi lo comanda in chiusura. Affinché MCB possa essere chiuso devono quindi essere verificate tutte le seguenti condizioni:

- Non ci deve essere tensione sia sulle barre delle utenze che sulla rete, altrimenti è impossibile la chiusura senza sincronizzazione.
- Se esiste un interruttore MGCB ed è comandato dalla scheda, esso deve essere aperto.
- Se non esiste un interruttore MGCB, oppure è chiuso ma comandato esternamente, tutti gli interruttori GCB devono essere aperti.

La scheda toglie poi la richiesta di avviamento per i gruppi elettrogeni: questo di norma comporta l'immediata apertura degli interruttori GCB. Tale apertura potrebbe avvenire dopo la fase di scarico veloce della potenza se si verificano entrambe le seguenti condizioni:

- MGCB non esiste, oppure è chiuso (comandato esternamente o in caso di mancata apertura): il carico è ancora applicato ai generatori.
- Ci sono dei generatori "non controllati da MCxxx" con GCB chiuso che non devono uscire dal parallelo.

7.9.3.4 Logica di gestione in MAN

Il comando degli interruttori è possibile solo se non ci sono blocchi e scarichi attivi (altrimenti la scheda si comporta come in OFF/RESET).

Se l'interruttore MCB esiste ed è comandato dalla scheda, è possibile richiederne l'apertura e la chiusura manuale in vari modi:

- Utilizzando il pulsante MCB del pannello della scheda. Questo comando agisce come toggle: comanda l'apertura se l'interruttore è chiuso, comanda la chiusura se l'interruttore è aperto.
- Utilizzando gli ingressi digitali della scheda (per collegare dei pulsanti esterni che consentano di aprire/chudere manualmente gli interruttori). È possibile utilizzare le seguenti funzioni per la configurazione degli ingressi digitali:
 - DIF.1032 ("Richiesta apertura MCB").
 - DIF.1031 ("Richiesta chiusura MCB").

Questi comandi lavorano sul passaggio da "non attivo" ad "attivo" dell'ingresso, non sullo stato stabile "attivo". È possibile utilizzare entrambi i comandi di apertura/chiusura, oppure solo quello di chiusura. Se si utilizza il solo comando di chiusura esso agisce da "toggle": comanda l'apertura dell'interruttore se esso è chiuso, ne comanda la chiusura se è aperto.

- Tramite comandi Modbus. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
 - HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore:
 - "41": richiede l'apertura immediata di MCB (senza trasferimento di potenza dalla rete ai generatori).
 - "42": richiede l'apertura di MCB (con trasferimento di potenza dai generatori alla rete).
 - "43": richiede la chiusura di MCB (con o senza sincronizzazione).
- Utilizzando un apposito messaggio SMS (vedere documento [3]).

Se l'interruttore MGCB esiste ed è comandato dalla scheda, è possibile richiederne l'apertura e la chiusura manuale in vari modi:

- Utilizzando il pulsante MGCB del pannello della scheda. Questo comando agisce come toggle: comanda l'apertura se l'interruttore è chiuso, la chiusura se l'interruttore è aperto.
- Utilizzando gli ingressi digitali della scheda (per collegare dei pulsanti esterni che consentano di aprire/chiusure manualmente gli interruttori). È possibile utilizzare le seguenti funzioni per la configurazione degli ingressi digitali:
 - DIF.1002 ("Richiesta apertura MGCB").
 - DIF.1001 ("Richiesta chiusura MGCB").

Questi comandi lavorano sul passaggio da "non attivo" ad "attivo" dell'ingresso, non sullo stato stabile "attivo". È possibile utilizzare entrambi i comandi di apertura/chiusura, oppure solo quello di chiusura. Se si utilizza il solo comando di chiusura esso agisce da "toggle": comanda l'apertura dell'interruttore se esso è chiuso, ne comanda la chiusura se è aperto.

- Tramite comandi Modbus. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
 - HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore:
 - "31": richiede l'apertura immediata di MGCB (senza trasferimento di potenza dai generatori alla rete).
 - "32": richiede l'apertura di MGCB (con trasferimento di potenza dai generatori alla rete).
 - "33": richiede la chiusura di MGCB (con o senza sincronizzazione).
- Utilizzando un apposito messaggio SMS (vedere documento [3]).

Nota: se MGCB non esiste, oppure non è comandato dalla scheda, i comandi manuali descritti in precedenza agiscono sugli interruttori GCB delle schede "controllate da MCxxx" (se abilitato con il bit 3 del parametro P.0495).

È sempre possibile comandare l'apertura manuale degli interruttori.

Se si richiede l'apertura di MCB mentre i generatori sono in parallelo con la rete, la scheda cerca di spostare tutto il carico dalla rete ai generatori, poi apre MCB. Se durante il trasferimento del carico si richiede nuovamente l'apertura dell'interruttore (pulsante o ingresso digitale attivo per un secondo), l'interruttore MCB viene aperto immediatamente.

Se si richiede l'apertura di MGCB mentre i generatori sono in parallelo con la rete, la scheda cerca di spostare tutto il carico dai generatori alla rete (impostando 0 kW come setpoint per i generatori), poi apre MGCB. Se durante la rampa di rilascio del carico si richiede nuovamente l'apertura dell'interruttore (pulsante o ingresso digitale attivo per un secondo), l'interruttore MGCB viene aperto immediatamente.

È di norma sempre possibile comandare la chiusura manuale degli interruttori. Come descritto nei paragrafi precedenti, la scheda verifica nell'ordine se può chiudere l'interruttore con la sincronizzazione o direttamente senza sincronizzazione. Se non può chiuderlo in questi modi, verifica se può chiuderlo con la commutazione: è quindi possibile che la scheda apra MCB per poter chiudere MGCB o viceversa (la commutazione in manuale deve essere abilitata con il bit 2 del parametro P.0495).

La scheda attiva dei preallarmi di mancata apertura e di mancata chiusura degli interruttori se ne acquisisce il feedback. In caso di mancata apertura dell'interruttore MCB, la scheda attiva il preallarme W023. In caso di mancata apertura dell'interruttore MGCB, la scheda attiva il preallarme W024. Se la scheda comanda la chiusura di MCB senza sincronizzazione, e MCB non si chiude, la scheda attiva il preallarme W013. Se la scheda comanda la chiusura di MGCB senza sincronizzazione, e MGCB non si chiude, la scheda attiva il preallarme W013.

7.9.3.5 Logica di gestione in AUTO

Nelle modalità automatiche, la scheda decide autonomamente in base al tipo di impianto, allo stato della tensione della rete ed allo stato dei propri ingressi digitali se deve avviare/arrestare i generatori e se deve aprire/chiusure gli interruttori.

Nella gestione **in automatico** degli interruttori (non in manuale), anche se gli interruttori sono comandati dalla scheda, è possibile vincolarne l'apertura e la chiusura a dei consensi esterni. In particolare:

Interruttore MCB.

- Se esiste un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1036 ("Consenso apertura MCB"), di norma la scheda attende che questo ingresso digitale sia attivato prima di aprire l'interruttore.

La scheda ignora il consenso se almeno una delle seguenti condizioni è verificata:

- La scheda è in OFF/RESET.
- La scheda è in MAN.
- L'interruttore MGCB non esiste, oppure esiste ed è chiuso.
- L'interruttore MCB deve essere aperto immediatamente in seguito allo scatto delle protezioni per il parallelo con la rete.

Negli altri casi la procedura seguita dalla scheda è:

- Attiva una eventuale uscita configurata con la funzione DOF.3082 ("Pronto per aprire MCB"), per segnalare alla logica esterna la sua necessità di aprire l'interruttore.
 - Attende che l'ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1036 diventi attivo; questa attesa dura comunque al massimo il tempo configurato per l'ingresso (P.2001 per l'ingresso 1). Se il tempo configurato è 0, l'attesa dura all'infinito.
 - Comanda l'apertura dell'interruttore.
- Se esiste un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1035 ("Consenso chiusura MCB"), di norma la scheda attende che l'ingresso digitale sia attivato prima di chiudere l'interruttore.

La scheda ignora il consenso se almeno una delle seguenti condizioni è verificata:

- La scheda è in OFF/RESET.
- La scheda è in MAN.
- Sono attivi blocchi o scarichi.
- Non è richiesto l'intervento dei gruppi elettrogeni e MCB non è stato aperto dalla scheda (che quindi lo trova aperto e deve richiuderlo).

Negli altri casi la procedura seguita dalla scheda è:

- Attiva una eventuale uscita configurata con la funzione DOF.3081 ("Pronto per chiudere MCB"), per segnalare alla logica esterna la sua necessità di chiudere l'interruttore.
- Attende che l'ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1035 diventi attivo; questa attesa dura comunque al massimo il tempo configurato per l'ingresso (P. 2001 per l'ingresso 1). Se il tempo configurato è 0, l'attesa dura all'infinito.
- Comanda la chiusura dell'interruttore (con o senza sincronizzazione).

Interruttore MGCB.

- Se esiste un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1006 ("Consenso apertura MGCB"), di norma la scheda attende che l'ingresso digitale sia attivato prima di aprire l'interruttore.

La scheda ignora il consenso se almeno una delle seguenti condizioni è verificata:

- La scheda è in OFF/RESET.
- La scheda è in MAN.
- L'interruttore MGCB deve essere aperto immediatamente in seguito allo scatto delle protezioni per il parallelo con la rete.
- Sono attivi blocchi o scarichi.
- Non è richiesto l'intervento dei gruppi elettrogeni e MGCB non è stato chiuso dalla scheda (che quindi lo trova chiuso e deve riaprirlo).

Negli altri casi la procedura seguita dalla scheda è:

- Attiva una eventuale uscita configurata con la funzione DOF.3084 ("Pronto per aprire MGCB"), per segnalare alla logica esterna la sua necessità di aprire l'interruttore.
- Attende che l'ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1006 diventi attivo; questa attesa dura comunque al massimo il tempo configurato per l'ingresso (P.2001 per l'ingresso 1). Se il tempo configurato è 0, l'attesa dura all'infinito.
- Comanda l'apertura dell'interruttore.
- Se esiste un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1005 ("Consenso chiusura MGCB"), di norma la scheda attende che l'ingresso digitale sia attivato prima di chiudere l'interruttore.

La scheda ignora il consenso se almeno una delle seguenti condizioni è verificata:

- Se la scheda è in OFF/RESET.
- La scheda è in MAN.

Negli altri casi la procedura seguita dalla scheda è:

- Attiva una eventuale uscita configurata con la funzione DOF.3083 ("Pronto per chiudere MGCB"), per segnalare alla logica esterna la sua necessità di chiudere l'interruttore.
- Attende che l'ingresso digitale configurato con la funzione DIF.1005 diventi attivo; questa attesa dura comunque al massimo il tempo configurato per

l'ingresso (P.2001 per l'ingresso 1). Se il tempo configurato è 0, l'attesa dura all'infinito.

- Comanda la chiusura dell'interruttore (con o senza sincronizzazione).

Note MCB

Se questo interruttore esiste ed è comandato dalla scheda, esso è normalmente chiuso. La scheda lo apre solo in alcuni casi, che dipendono dalla configurazione dell'impianto:

- **Parallelo alla rete.** MCB è aperto solo se manca la rete e se è configurato come interruttore di interfaccia. In aggiunta, può essere aperto se è selezionata la modalità di "trasferimento ai generatori" dopo che i carichi sono stati interamente spostati sui generatori.
- **Erogazione in isola.** MCB è aperto prima della chiusura di MGCB (o dei GCB se MGCB non esiste), per fare la classica commutazione delle utenze tra la rete e i generatori. Allo stesso modo esso sarà chiuso solo dopo che MGCB è stato aperto (o GCB se MGCB non esiste); se è stato configurato come "sincronizzabile", la scheda proverà a chiuderlo con sincronizzazione prima di aprire MGCB.

Note MGCB

Se questo interruttore esiste ed è comandato dalla scheda, la scheda lo chiude (se richiesto) in momenti diversi a seconda delle condizioni e delle configurazioni dell'impianto.

- **Parallelo alla rete.** Normalmente la scheda chiude MGCB (senza sincronizzazione) prima dei GCB dei gruppi elettrogeni. Questa è la situazione migliore, perché evita una sincronizzazione su ogni generatore. Questo non accade se:
 - Per qualunque motivo il GCB di uno o più gruppi elettrogeni è già chiuso.
 - L'interruttore MGCB è alimentato dalla barra dei generatori (P.9503 = 0).
 - Tramite il parametro P.9513 si è espressamente selezionato di chiudere prima i GCB e poi MGCB.
 - Se MGCB non può essere chiuso subito senza sincronizzazione, la scheda attende che almeno un GCB sia chiuso e poi prova a chiudere MGCB con la sincronizzazione.

Fare attenzione alle configurazioni non coerenti: se si configura MGCB non sincronizzato e alimentato dai generatori, la scheda non sarà in grado di chiuderlo in parallelo alla rete, a meno di aprire MCB, chiudere MGCB senza sincronizzazione e poi chiudere MCB con la sincronizzazione.

- **Erogazione in isola.** La scheda chiude MGCB (senza sincronizzazione) dopo che i GCB dei gruppi elettrogeni sono stati chiusi. Tramite il parametro P.0806 è possibile decidere quando chiudere l'interruttore:
 - Impostandolo a 0, la scheda chiude MGCB dopo che si è chiuso il primo interruttore GCB ("erogazione immediata").
 - Impostandolo a 30000, la scheda attende la chiusura dei GCB di tutti i gruppi elettrogeni disponibili "controllati da MC200", poi chiude MGCB ("erogazione a fine parallelo"). In questo caso la potenza disponibile dai generatori è influente.
 - Impostando un valore intermedio, la scheda attende che la potenza nominale di tutti i gruppi con GCB chiuso sia maggiore del valore impostato, poi chiude MGCB. NB: se una volta che tutti i GCB sono chiusi la potenza disponibile è inferiore alla soglia, la scheda attiva un preallarme (W008) e poi chiude comunque MGCB.

- È anche possibile sfruttare un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2181 ("Erogazione immediata") per forzare la chiusura di MGCB dopo il primo GCB, qualunque sia il valore del parametro P.0806.

7.9.4 Eventi e segnalazioni

La scheda registra ogni variazione del comando e dello stato degli interruttori GCB e MCB nell'archivio degli eventi, se abilitata rispettivamente tramite i bit 4 e 5 del parametro P.0441:

- EVT.1030: Comando di chiusura MGCB.
- EVT.1031: Comando di apertura MGCB.
- EVT.1032: MGCB chiuso.
- EVT.1033: MGCB aperto.
- EVT.1035: Comando di chiusura MCB.
- EVT.1036: Comando di apertura MCB.
- EVT.1037: MCB chiuso.
- EVT.1038: MCB aperto.

La scheda rende disponibile i comandi e gli stati degli interruttori, per le logiche AND/OR, tramite i seguenti stati interni:

- ST.065 - "Stato MCB".
- ST.066 - "Stato MGCB".
- ST.068 - "Comando di chiusura stabile per MGCB".
- ST.069 - "Comando di chiusura stabile per MCB".
- ST.070 - "Comando bobina di minima tensione MGCB".
- ST.071 - "Comando di apertura impulsivo per MGCB".
- ST.072 - "Comando di chiusura impulsivo per MGCB".
- ST.073 - "Comando bobina di minima tensione MCB".
- ST.074 - "Comando di apertura impulsivo per MCB".
- ST.075 - "Comando di chiusura impulsivo per MCB".

7.10 Generatori in erogazione

La scheda, per le sue sequenze di lavoro, deve sapere se ci sono dei gruppi elettrogeni che hanno il proprio GCB chiuso. Di norma, la scheda acquisisce questa informazione via CAN bus PMCB. Nel caso ci siano generatori non connessi alla rete CAN bus, è possibile utilizzare un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.3004 ("Stato GCB di altri generatori"): se questo ingresso è attivo, la scheda considera che ci sia almeno un generatore con GCB chiuso.

7.11 Gestione della potenza attiva

La scheda non effettua alcuna regolazione sulla potenza attiva. Non esistono cioè regolatori PI per questa grandezza: la scheda si limita a stabilire il setpoint di potenza per i generatori, e lascia alle schede di controllo dei gruppi elettrogeni il compito di regolare la potenza sul setpoint richiesto.

La scheda è in grado di modificare il setpoint della potenza attiva sui generatori attraverso il CAN bus. Tale setpoint è utilizzato dalle schede di controllo dei gruppi elettrogeni solo quando i generatori sono in parallelo alla rete. Quando sono in parallelo in isola, le schede di controllo dei gruppi elettrogeni provvedono autonomamente (senza l'intervento di MC200) a suddividere la potenza richiesta dai carichi tra i generatori disponibili, in base alla loro potenza nominale.

Nota importante:

- P.9506 = 1: solo le schede "controllate da MCxxx" utilizzano il setpoint di potenza trasmesso dalla MC200 stessa. Le schede non "controllate da MCxxx" utilizzano il proprio setpoint locale. La scheda tiene conto di questo nel calcolare il setpoint di potenza percentuale che viene trasmesso alle schede.
- P.9506 = 0: la scheda MC200 trasmette il setpoint di potenza come "SYSTEM BASE LOAD". Esso viene automaticamente gestito dalle schede di controllo dei generatori, tenendo conto di quelle che operano in una maniera differente.

Nota importante: se in un impianto ci sono più schede MCxxx, il sistema consente il parallelo con la rete solo su una di esse. Se gli interruttori fossero comandati esternamente, ci potrebbero essere più MCxxx che mettono i gruppi in parallelo con la rete: in questo caso il setpoint di potenza utilizzato dai generatori è quello trasmesso dalla scheda MCxxx con indirizzo PMCB minore.

Ci sono tre modalità differenti di lavoro quando si è in parallelo alla rete, descritte nel seguito.

Nota importante: qualunque sia la modalità selezionata sulla scheda, essa si traduce alla fine in un setpoint di potenza per le schede di controllo gruppo.

7.11.1 BASE LOAD

Con questo termine si indica la modalità di lavoro nella quale il setpoint di potenza è deciso dall'operatore e non viene influenzato dalla potenza assorbita da eventuali utenze locali.

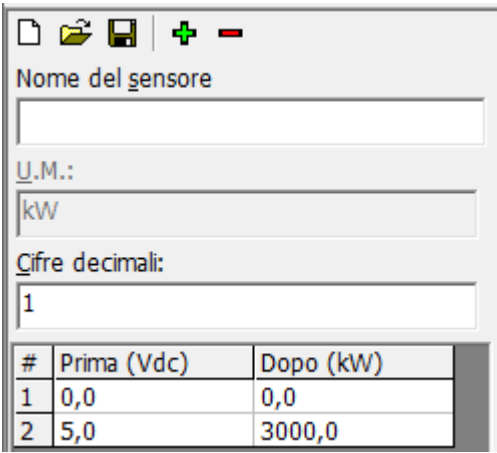
Per selezionare questa modalità, occorre impostare il valore "1" nel parametro P.0880.

In questa modalità, l'operatore può selezionare il setpoint di potenza per l'intero impianto tramite il parametro P.0858. Esso è espresso in kW e permette di impostare valori fino a 30 MW. Il parametro può essere modificato anche con la scheda in MAN o AUTO e direttamente dalla pagina principale del display (M.01).

In alternativa, è possibile utilizzare un ingresso analogico della scheda per impostare il setpoint. A tale ingresso si può collegare un potenziometro, oppure un qualunque dispositivo esterno che deve regolare il setpoint di potenza del sistema.

Per utilizzare l'ingresso analogico occorre:

- Configurare un ingresso analogico con la funzione AIF.2307 ("Setpoint per BASE LOAD di sistema") (parametro P.4001 per l'ingresso analogico 1).
- Associare all'ingresso una curva di conversione che faccia corrispondere dei valori in kW alle misure acquisite dall'ingresso analogico. Per esempio:



#	Prima (Vdc)	Dopo (kW)
1	0,0	0,0
2	5,0	3000,0

Dopo queste configurazioni, muovendo il potenziometro tra 0 e 5 Vdc si varia il setpoint di potenza tra 0 e 3000 kW (tale setpoint è visibile ma non modificabile sulla pagina M.01). **Nota: una volta configurato un ingresso analogico con la funzione AIF.2307, il parametro P.0858 non è più usato.**

7.11.2 IMPORT/EXPORT

Con questo termine si indica la modalità di lavoro nella quale il setpoint di potenza impostato dall'operatore è riferito al punto di interscambio con la rete e non ai generatori: il setpoint per i generatori deve essere calcolato algebricamente dal setpoint impostato e dalla potenza che circola sulla rete in ogni istante. È quindi fondamentale che la scheda sia in grado di misurare la potenza sulla rete.

Per selezionare questa modalità, occorre impostare il valore "2" nel parametro P.0880.

In alternativa, il parametro P.0880 può essere impostato a "1" ("BASE LOAD") e il cambio di modalità da "BASE LOAD" a "IMPORT/EXPORT" avviene tramite un ingresso digitale. Tale ingresso deve essere configurato con la funzione DIF.2093 ("Seleziona la modalità import-export"): quando l'ingresso è "attivo" (stato logico) la scheda passa in modalità "IMPORT/EXPORT", quando non è attivo la scheda torna in modalità "BASE LOAD".

L'operatore può selezionare il setpoint di potenza sulla rete con il parametro P.0859. Esso è espresso in kW e permette di impostare valori fino a +/-10 MW. Un valore positivo significa che l'impianto dovrà importare dalla rete la potenza indicata, un valore negativo indica che la dovrà esportare. Un valore pari a zero indica che non dovrà esserci circolazione di potenza sulla rete (cioè i generatori dovranno alimentare solamente i carichi locali, pur essendo in parallelo alla rete). Il parametro può essere modificato anche con la scheda in MAN o AUTO e direttamente dalla pagina principale del display (M.01).

In alternativa, è possibile utilizzare un ingresso analogico della scheda per acquisire il setpoint. A tale ingresso si può collegare un potenziometro, oppure un qualunque dispositivo esterno che deve regolare il setpoint di potenza del sistema. Per utilizzare l'ingresso analogico occorre:

- Configurare un ingresso analogico con la funzione AIF.2309 ("Setpoint per IMPORT/EXPORT di sistema") (parametro P.4001 per l'ingresso analogico 1).
- Associare all'ingresso una curva di conversione che faccia corrispondere dei valori in kW alle misure acquisite dall'ingresso analogico. Per esempio:

The screenshot shows a configuration window for a sensor. At the top, there are icons for file operations and a green plus sign. Below these, the text 'Nome del sensore' is followed by an empty text box. Underneath, 'U.M.:' is followed by a text box containing 'kW'. Then, 'Cifre decimali:' is followed by a text box containing '1'. At the bottom, there is a table with two columns: '#', 'Prima (Vdc)', and 'Dopo (kW)'. The table has two rows: row 1 shows '0,0' and '-2000,0'; row 2 shows '5,0' and '2000,0'.

#	Prima (Vdc)	Dopo (kW)
1	0,0	-2000,0
2	5,0	2000,0

Dopo queste configurazioni, muovendo il potenziometro tra 0 e 5 Vdc si varia il setpoint di potenza tra -2000 kW (esportata) e 2000 kW (importata) (tale setpoint è visibile ma non modificabile sulla pagina M.01). **Nota: una volta configurato un ingresso analogico con la funzione AIF.2309, il parametro P.0859 non è più usato.**

Il setpoint di potenza per i generatori dipende dalle utenze collegate. Potrebbe quindi succedere che con poche utenze i generatori si trovino ad erogare una potenza molto bassa. In questo caso i motori lavorano male e se la situazione persiste per un lungo tempo, potrebbero danneggiarsi. Con il parametro P.0904 è possibile impostare un valore minimo di potenza che la scheda deve richiedere ai generatori quando sono in parallelo con la rete in modalità IMPORT/EXPORT.

7.11.3 Trasferimento sui generatori

Con questo termine si indica una modalità transitoria che consiste nell'impostare come setpoint di potenza per i generatori la potenza attualmente assorbita dai carichi. Una volta che i generatori raggiungono il setpoint (e quindi la rete non sta più alimentando i carichi), la scheda apre l'interruttore di rete (MCB) e lascia i carichi alimentati dai generatori.

Per selezionare questa modalità, occorre impostare il valore "3" nel parametro P.0880. In alternativa il parametro P.0880 può essere impostato a "1" ("BASE LOAD") o a "2" ("IMPORT/EXPORT") e il cambio di modalità avviene tramite un ingresso digitale. Tale ingresso deve essere configurato con la funzione DIF.2096 ("Trasferimento ai generatori"): quando l'ingresso è "attivo" (stato logico) la scheda passa in modalità "trasferimento sui generatori", quando non è attivo la scheda torna alla modalità precedente.

Questa funzione lavora in maniera differente in base al fatto che la scheda sia in grado di misurare la potenza sulla rete:

- Se la scheda misura la potenza sulla rete, il setpoint di potenza per i generatori è calcolato come nella modalità "IMPORT/EXPORT" imponendo 0 kW sulla rete. In pratica i generatori raggiungeranno una potenza tale da non avere circolazione sulla rete, poi l'interruttore MCB verrà aperto senza provocare grosse variazioni di carico sui generatori.
- Se la scheda non misura la potenza sulla rete, è compito dell'operatore impostare nel parametro P.0858 (o agire sull'ingresso analogico equivalente) il valore di potenza richiesto dai carichi. Tale setpoint sarà trasmesso ai gruppi elettrogeni. Una volta raggiunto il setpoint, l'interruttore MCB verrà aperto: se il setpoint era vicino all'effettivo assorbimento dei carichi, non ci saranno grosse variazioni di carico sui generatori.

NB: se i generatori non sono in grado di raggiungere il setpoint (troppi carichi) l'interruttore MCB non verrà mai aperto.

Questa fase transitoria termina al raggiungimento del setpoint oppure dopo un tempo massimo configurabile (a meno che i generatori non possano erogare la potenza richiesta): si sfrutta la durata della rampa (P.0879) come tempo massimo per questa gestione (in ogni caso MCB viene aperto solo se i generatori sono in grado di reggere il carico). È anche possibile impostare un ulteriore ritardo con il parametro P.9517: la scheda apre l'interruttore MCB solo quando la potenza erogata dai generatori raggiunge il setpoint consecutivamente per il tempo impostato. Il default per questo parametro è zero.

7.11.4 Rampe di presa e di rilascio del carico

La scheda non gestisce direttamente le rampe di presa del carico, ma demanda tale funzione alle schede di controllo dei generatori.

Ogni volta che i generatori stanno erogando in parallelo alla rete e l'interruttore MGCB deve essere aperto, la scheda comanda lo scarico della potenza ai generatori (se nessun blocco è attivo).

Il comando consiste in realtà nell'impostare un riferimento di potenza ai generatori. Tale riferimento è calcolato diversamente per le due seguenti condizioni:

- Esiste un'altra MCxxx con MGCB chiuso. In questo caso, i generatori stanno alimentando le utenze di più di una MCxxx contemporaneamente. Quindi la scheda non può portare a zero la potenza dei generatori, perché collegherebbe le utenze di tutte le MCxxx con MGCB chiuso ad un unico trasformatore di rete, che potrebbe risultare sovraccaricato. La scheda può procedere in due modi:
 - La scheda misura la potenza che passa attraverso il proprio interruttore MGCB. In questo caso, la scheda calcola il setpoint di potenza per i generatori per portare a zero la potenza che passa attraverso l'interruttore MGCB. Quando tale potenza è prossima allo zero, la scheda apre MGCB, evitando transitori di carico sia sui generatori che sul trasformatore di rete.
 - La scheda non misura la potenza che passa attraverso il proprio interruttore MGCB. In questo caso, semplicemente apre il proprio MGCB: questo però comporta un transitorio di carico sia sui generatori che sul trasformatore di rete.
- Non esistono altre MCxxx con MGCB chiuso. In questo caso, la scheda impone ai generatori un riferimento di potenza attiva pari allo 0%. Quando la potenza dei generatori è prossima allo zero, apre MGCB, evitando transitori di carico sia sui generatori che sul trasformatore di rete.

Le schede di controllo dei gruppi elettrogeni provvedono autonomamente a gestire la rampa di potenza (con la pendenza configurata). La scheda si limita ad attendere la fine della rampa di scarico, per poi aprire l'interruttore MGCB. MC200 considera terminata la rampa di scarico se:

- Se ci sono altre schede MCxxx con l'interruttore MGCB chiuso e questa MC200 non misura la potenza che transita sull'interruttore MGCB. In questo caso, la rampa di scarico non è eseguita.
- Se non ci sono generatori con GCB chiuso, la scheda interrompe la rampa di scarico.
- Se non è consentito il parallelo continuativo con la rete: la rampa di scarico può durare al massimo 0.5 secondi.
- Se è stata configurata una durata massima al parallelo con la rete (parametro P.0890): la rampa di scarico viene immediatamente interrotta dopo che i generatori sono in parallelo con la rete dal tempo configurato.
- Se la potenza percentualmente erogata dai gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" è inferiore alla soglia configurata con il parametro P.0878 (la potenza percentuale è

calcolata come somma delle potenze attive divisa per la somma delle potenze nominali dei generatori in erogazione). **La potenza erogata dai gruppi elettrogeni non “controllati da MCxxx” è ignorata.** Nel caso in cui la scheda misura la potenza che transita attraverso MGCB e ci sono altre MCxxx con MGCB chiuso, si verifica che la potenza che attraversa MGCB sia inferiore a P.0878. È anche possibile impostare un ritardo con il parametro P.9517: la scheda apre l'interruttore MGCB solo quando la potenza erogata dai generatori raggiunge il setpoint consecutivamente per il tempo impostato. Il default per questo parametro è zero.

Nota: se P.9605 è impostato a 1, il setpoint di potenza per lo scarico è gestito tramite la modalità SYSTEM BASE LOAD. Le schede di controllo gruppo lo gestiscono autonomamente tenendo conto anche di quelle che operano in un'altra modalità; essendo però un setpoint che tende a zero, se ci sono generatori che operano in modalità differenti, è possibile che non possa essere raggiunto: per questo, ai fini dello scarico, si valutano solo i generatori “controllati da MCxxx”.

- Dopo il tempo configurato con il parametro P.0879 dall'inizio della rampa (è un tempo massimo, normalmente la scheda vede prima la potenza sotto alla soglia).

La scheda non cambia il setpoint per la potenza reattiva (vedere paragrafo successivo) durante la rampa di scarico. Qualunque sia il $\cos(\phi)$ richiesto alle schede, esso si traduce in un valore nullo di potenza reattiva quando la potenza attiva erogata da un generatore tende a zero: quindi lo scarico della potenza reattiva è indirettamente fatto dalle schede di controllo dei generatori.

7.12 Gestione della potenza reattiva

La scheda non effettua alcuna regolazione sulla potenza reattiva. Non esistono cioè regolatori PI per questa grandezza: la scheda si limita a stabilire il setpoint per i generatori, e lascia alle schede di controllo dei gruppi elettrogeni il compito di regolare la tensione per lavorare sul setpoint richiesto.

Il setpoint per la potenza reattiva non è espresso in kvar ma attraverso il fattore di potenza - detto anche $\cos(\Phi)$.

La scheda è in grado di modificare il setpoint per il $\cos(\Phi)$ sui generatori attraverso il CAN bus. Tale setpoint è utilizzato dalle schede di controllo dei gruppi elettrogeni solo quando i generatori sono in parallelo alla rete. Quando sono in parallelo “in isola”, le schede di controllo dei gruppi elettrogeni provvedono autonomamente (senza l'intervento di MC200) a suddividere la potenza reattiva imposta dai carichi tra i generatori disponibili, in base alla loro potenza nominale.

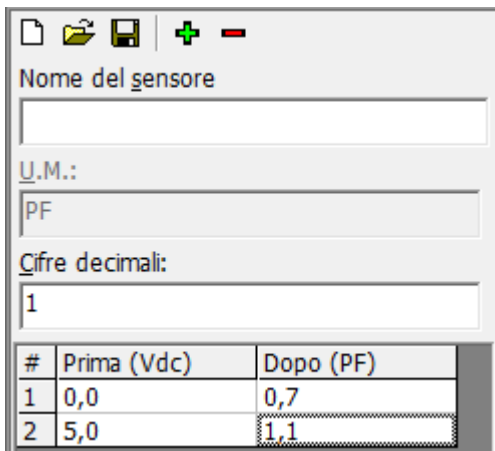
Il setpoint trasmesso da MC200 è uguale per tutti i generatori: ogni scheda di controllo dei gruppi elettrogeni convertirà questo setpoint in kvar (in base alla potenza attiva erogata da quel generatore); provvederà poi a regolare la tensione del generatore per ottenere i kvar richiesti.

L'operatore che lavora su MC200 imposta il setpoint per il $\cos(\Phi)$ tramite il parametro P.0860 (“Riferimento di sistema per regolazione $\cos(\Phi)$ ”). Esso permette di impostare valori tra “0,7 induttivo” ed “0,9 capacitivo”. Il parametro può essere modificato anche con la scheda in MAN o AUTO e direttamente dalla pagina principale del display (M.01). Per impostare un $\cos(\Phi)$ capacitivo occorre usare la formula $2 - \cos(\Phi)$. Per esempio, per impostare un $\cos(\Phi)$ pari a 0.95c, il numero reale è $2.00 - 0.95 \rightarrow 1.05$.

In alternativa, è possibile utilizzare un ingresso analogico della scheda per impostare il setpoint. A tale ingresso si può collegare un potenziometro, oppure un qualunque dispositivo esterno che deve regolare il setpoint per il $\cos(\Phi)$ del sistema. Per utilizzare l'ingresso analogico occorre:

- Configurare un ingresso analogico con la funzione AIF.2405 (“Setpoint per fattore di potenza di sistema”) (parametro P.4001 per l'ingresso analogico 1).

- Associare all'ingresso una curva di conversione che faccia corrispondere dei valori di $\cos(\Phi)$ alle misure acquisite dall'ingresso analogico. Per esempio:



Nome del sensore

U.M.:
PF

Cifre decimali:
1

#	Prima (Vdc)	Dopo (PF)
1	0,0	0,7
2	5,0	1,1

Dopo queste configurazioni, muovendo il potenziometro tra 0 e 5 Vdc si varia il setpoint per il $\cos(\Phi)$ tra 0,7 induttivo e 0,9 capacitivo (tale setpoint è visibile ma non modificabile sulla pagina M.01). **NB: una volta configurato un ingresso analogico con la funzione AIF.2405, il parametro P.0860 non è più usato.**

Nota importante:

- P.9506 = 1: solo le schede "controllate da MCxxx" utilizzano il setpoint di $\cos(\Phi)$ trasmesso dalla MC200 stessa. Le schede non "controllate da MCxxx" utilizzano il proprio setpoint locale.
- P.9506 = 0: MC200 trasmette il setpoint di $\cos(\Phi)$ per la modalità SYSTEM BASE LOAD. Le schede di controllo gruppo gestiscono questo setpoint tenendo conto anche di quelle che stanno erogando in una modalità differente, in modo che il $\cos(\Phi)$ totale del sistema sia quanto richiesto da MC200.

7.13 Comandi per i generatori

Di norma la scheda è in grado di avviare/arrestare i generatori ed eventualmente di forzare l'apertura degli interruttori GCB tramite comandi sulla linea CAN bus PMCB. È però possibile utilizzare anche delle uscite digitali a questo scopo. La scheda prevede le seguenti due funzioni per la configurazione delle uscite digitali:

- DOF.1005 ("Richiesta avviamento"). La scheda attiva questa uscita ogni volta che è richiesto l'intervento dei gruppi elettrogeni (sia in MAN che in AUTO). Disattiva questa uscita quando non è più richiesto l'intervento dei generatori. È possibile cablare questa uscita su degli ingressi digitali delle schede di controllo dei generatori per comandare l'avviamento/arresto dei motori.
- DOF.3062 ("Pronto per erogare"). La scheda attiva questa uscita per segnalare che è possibile collegare i carichi ai generatori. L'uscita si attiva solo in AUTO, TEST e AVVIAMENTO REMOTO se non ci sono "inibizioni alla presa del carico" nei seguenti casi:
 - Se esiste un interruttore MGCB:
 - Se MGCB è chiuso l'uscita è attiva.
 - Se MGCB è aperto, l'uscita si attiva quando la potenza nominale dei generatori con GCB chiuso è sufficiente per alimentare le utenze.
 - Se non esiste un interruttore MGCB:
 - Se almeno un GCB è chiuso, l'uscita è attivata.
 - Se nessun GCB è chiuso:
 - Se esiste un interruttore MCB ma è comandato esternamente, e l'impianto non prevede il parallelo continuativo con la rete:
 - Se MCB è chiuso: l'uscita si attiva quando tutti i generatori "controllati da MCxxx" sono avviati; se non ci sono generatori "controllati da MCxxx", l'uscita si attiva quando almeno un generatore è avviato.
 - Se MCB è aperto: l'uscita si attiva quando la potenza nominale dei generatori con GCB chiuso è sufficiente per alimentare le utenze.
 - Negli altri casi, l'uscita si attiva quando la potenza nominale dei generatori con GCB chiuso è sufficiente per alimentare le utenze.

Di norma, la scheda è in grado di modificare la frequenza e la tensione dei generatori tramite comandi sulla linea CAN bus PMCB. È però possibile utilizzare anche delle uscite analogiche a questo scopo. La scheda prevede le seguenti due funzioni per la configurazione delle uscite analogiche:

- AOF.1000 ("Regolatore di giri"). La scheda utilizza questa uscita per inviare dei comandi di velocità alle schede di controllo dei generatori. L'uscita può essere configurata con i seguenti parametri:
 - P.0831: se è impostato a 0, l'uscita aumenta per richiedere un aumento di frequenza. Se è impostato a 1, l'uscita diminuisce per richiedere un aumento di frequenza.
 - P.0856: permette di specificare il valore minimo per l'uscita (%).

- P.0857: permette di specificare il valore massimo per l'uscita (%).
- AOF.1001 ("Regolatore di giri (curva)"). La scheda utilizza questa uscita per inviare dei comandi di velocità alle schede di controllo dei generatori. L'uscita può essere configurata con una curva di conversione.
- AOF.1002 ("Regolatore di tensione"). La scheda utilizza questa uscita per inviare dei comandi di tensione alle schede di controllo dei generatori. L'uscita può essere configurata con i seguenti parametri:
 - P.0861: se è impostato a 0, l'uscita aumenta per richiedere un aumento di tensione. Se è impostato a 1, l'uscita diminuisce per richiedere un aumento di tensione.
 - P.0862: permette di specificare il valore minimo per l'uscita (%).
 - P.0863: permette di specificare il valore massimo per l'uscita (%).
- AOF.1003 ("Regolatore di tensione (curva)"). La scheda utilizza questa uscita per inviare dei comandi di tensione alle schede di controllo dei generatori. L'uscita può essere configurata con una curva di conversione.

7.14 Tipi di impianto

Questo capitolo descrive i tipi di impianto supportati da MC200, configurabili con il parametro P.0802. La scheda gestisce solo tipi di impianto che prevedono la presenza di più di un generatore; è comunque possibile lavorare (con questi impianti) anche con un solo generatore. Le note seguenti valgono per tutti i tipi di impianto:

- Vedere il paragrafo 7 per l'elenco delle condizioni affinché una scheda di controllo gruppo sia considerata "controllata da MCxxx" (si rammenti, in ogni caso, che le schede di controllo gruppo devono almeno essere in AUTO per essere "controllate da MCxxx").
- I generatori "controllati da MCxxx" possono essere avviati solo se MC200 non è in OFF/RESET e se non ci sono blocchi e/o scarichi.
- In MAN, l'operatore può avviare/arrestare i gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" con i tasti START e STOP del pannello. Per avviare/arrestare i gruppi elettrogeni non "controllati da MCxxx", agire sulle rispettive schede di controllo.
- Vedere il paragrafo 7.9 per un elenco delle condizioni minime che consentono la chiusura dell'interruttore MCB.
- Vedere il paragrafo 7.9 per un elenco delle condizioni minime che consentono la chiusura dell'interruttore MGCB.
- Vedere il paragrafo 7.9 per la descrizione dei comandi manuali per gli interruttori.
- Vedere il paragrafo 7.9 per le anomalie di mancata apertura/chiusura degli interruttori.
- Vedere il paragrafo 7.5 per le anomalie di mancata sincronizzazione degli interruttori.

Gli impianti sono suddivisi in base alle condizioni necessarie per l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni. Da questo punto di vista si identificano tre tipologie di impianto:

- Impianto di sola produzione "in isola". Con il termine "in isola" si intende la situazione in cui uno o più gruppi elettrogeni alimentano un carico, senza essere in "parallelo con la rete". L'intervento automatico dell'impianto è sempre richiesto, indipendentemente dallo stato della rete. Non è consentito il parallelo con la rete.
- Impianto di "emergenza". L'intervento automatico dell'impianto è richiesto in caso di anomalie della rete elettrica. È consentito il parallelo con la rete, anche se non è il normale funzionamento per questo tipo di impianto.
- Impianto di sola produzione in "parallelo con la rete". L'intervento automatico dell'impianto è richiesto solo se la rete elettrica è presente ed in tolleranza. Non è consentita l'erogazione "in isola".

La tabella seguente mostra un riepilogo dei tipi di impianto in base a quanto detto:

P.0802	Produzione in isola	Emergenza	Produzione in parallelo con la rete	Consentito il parallelo con la rete	Consentita l'erogazione in isola
MPM	X			No	Si
MSB		X		No	Si
MSB + MSTP		X	X	Si	Si
MPtM			X	Si	No
MPtM + MSB	X		X	Si	Si

Gli acronimi indicati nella prima colonna saranno descritti in dettaglio nel seguito. È importante capire bene la differenza tra gli impianti **"MSB + MSTP"** e **"MPtM + MSB"**: entrambi consentono, infatti, sia l'erogazione "in isola" che l'erogazione in "parallelo con la rete". La differenza sta nella modalità con la quale è richiesto l'intervento automatico del gruppo elettrogeno:

- L'impianto **"MSB + MSTP"** è un impianto di "emergenza" e quindi l'impianto viene avviato (in automatico) solo in caso di anomalia della rete. Per mettere i gruppi elettrogeni in parallelo con la rete, occorre forzarne l'avviamento quando la rete è presente (tramite la modalità AVVIAMENTO REMOTO o TEST).
- L'impianto **"MPtM + MSB"** è un impianto sia di "erogazione in isola" che di produzione "in parallelo con la rete". In automatico, i gruppi elettrogeni sono avviati sia quando la rete è in tolleranza che quando è fuori tolleranza o assente: nel primo caso l'impianto farà produzione in "parallelo con la rete", nel secondo farà produzione "in isola".

7.14.1 MPM – "Multiple Prime Mover"

Questo tipo di impianto prevede la sola produzione "in isola". Sono i classici gruppi elettrogeni da cantiere, dove l'operatore decide quando i gruppi elettrogeni devono erogare e quando no. Non è consentito il parallelo con la rete.

Funzioni di parallelo	Disponibilità
Sincronizzazione per MGCB.	Non disponibile.
Sincronizzazione per MCB.	Non disponibile.
Protezioni per il parallelo con la rete.	Non disponibili.
Gestione della potenza attiva in parallelo con la rete.	Non disponibile.
Gestione del fattore di potenza in parallelo con la rete.	Non disponibile.
Funzione di "trasferimento ai generatori".	Non disponibile.

Per questo tipo di impianto, la scheda ignora lo stato della rete e dell'interruttore MCB. Non è possibile chiudere l'interruttore MGCB con la sincronizzazione: ciò significa che la scheda non consente la chiusura di MGCB se per un errore di cablaggio rileva contemporaneamente la presenza di tensione su entrambi i lati dell'interruttore.

Sequenza automatica

L'intervento automatico del gruppo elettrogeno è richiesto nelle seguenti condizioni:

- In AUTO: se non è attiva alcuna "inibizione all'intervento automatico".
- In TEST e in AVVIAMENTO REMOTO: sempre, ignorando le "inibizioni all'intervento automatico".

Quando ci sono dei generatori pronti ad erogare, la scheda deve decidere se chiudere o meno l'interruttore MGCB (se esiste). L'interruttore deve sempre essere chiuso, tranne nei seguenti casi:

- Sono attivi dei blocchi o degli scarichi.
- È richiesto l'arresto dei gruppi elettrogeni.
- È attiva una "inibizione alla presa del carico".

Se non è richiesta l'apertura di MGCB, la scheda deve decidere in quale istante chiudere l'interruttore: vedere la descrizione del parametro P.0806 al paragrafo 7.9.3.5.

La logica di normale funzionamento in AUTO (se la scheda comanda l'interruttore MGCB) sarà quindi:

1. **MGCB aperto, generatori “controllati da MCxxx” fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MGCB aperto, avviamento dei generatori “controllati da MCxxx”.** Se non ci sono generatori “controllati da MCxxx”, la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore “controllato da MCxxx” pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 8.
3. **MGCB aperto.** Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 8. Se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico”, la procedura resta in questo punto. Altrimenti prosegue:
 - Al punto 4 se non c'è tensione sulle barre delle utenze.
 - Resta in questo punto se c'è tensione sulle barre delle utenze (situazione anomala, visto che MGCB è aperto e non esiste MCB).
4. **MGCB aperto, attesa generatori.** La scheda verifica se il numero di generatori con GCB chiuso e la loro potenza nominale è congruente con quanto configurato con il parametro P.0806. Se è congruente (oppure se non ci sono altri gruppi elettrogeni “controllati da MCxxx” che devono ancora chiudere il proprio GCB), la procedura prosegue al punto 5. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 8.
5. **Chiusura senza sincronizzazione di MGCB** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A014 (MGCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 8. Altrimenti la procedura prosegue al punto 6.
6. **MGCB chiuso.** In caso di blocchi o disattivazioni, o se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico” la procedura prosegue al punto 7. Se non è più richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 7.
7. **Apertura di MGCB** (tre tentativi): se MGCB si apre, la procedura prosegue al punto 3. Se MGCB non si apre, la scheda attiva il blocco A024 (MGCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 8.
8. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori “controllati da MCxxx”. Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

La logica di normale funzionamento in AUTO (se la scheda non comanda l'interruttore MGCB) sarà quindi:

1. **Generatori “controllati da MCxxx” fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.

2. **Avviamento dei generatori “controllati da MCxxx”.** Se non ci sono generatori “controllati da MCxxx”, la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore “controllato da MCxxx” pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 4.
3. **In erogazione.** In caso di blocchi o disattivazioni, o se non è più richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 4. Se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico”, la procedura resta in questo stato: se MGCB è chiuso, le richieste di inibizione alla presa del carico sono trasformate in comandi di apertura degli interruttori GCB delle schede “controllate da MCxxx”.
4. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori “controllati da MCxxx”. Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

7.14.2 MSB – “Multiple Stand By”

Questo tipo di impianto prevede uno o più gruppi elettrogeni che effettuano il servizio di emergenza alla rete. La scheda provvede ad avviare i gruppi elettrogeni se la rete è “fuori tolleranza” dal tempo configurato; provvede ad arrestarli se la rete è “in tolleranza” per il tempo configurato. Se configurata con il parametro P.9514, la scheda può richiedere l'intervento dei gruppi elettrogeni anche in caso di mancata chiusura dell'interruttore di rete MCB. Non è consentito il parallelo con la rete.

Funzioni di parallelo	Disponibilità
Sincronizzazione per MGCB.	Non disponibile.
Sincronizzazione per MCB.	Non disponibile.
Protezioni per il parallelo con la rete.	Non disponibili.
Gestione della potenza attiva in parallelo con la rete.	Non disponibile.
Gestione del fattore di potenza in parallelo con la rete.	Non disponibile.
Funzione di “trasferimento ai generatori”.	Non disponibile.

Non è possibile chiudere gli interruttori MCB e MGCB con la sincronizzazione: ciò significa che la scheda non consente la chiusura di un interruttore se l'altro è chiuso. Inoltre non consente la chiusura di alcun interruttore se, per un errore di cablaggio, rileva contemporaneamente la presenza di tensione su entrambi i lati dell'interruttore

Sequenza automatica

L'intervento automatico dei gruppi elettrogeni è richiesto nelle seguenti condizioni:

- In AUTO: se non è attiva alcuna “inibizione all'intervento automatico” e se:
 - La rete è “fuori tolleranza”.
 - La rete è presente ma la scheda non riesce a chiudere l'interruttore MCB (se configurato con il parametro P.9514).

- In TEST e in AVVIAMENTO REMOTO: sempre, ignorando le “inibizione all'intervento automatico”.

Quando ci sono dei generatori pronti ad erogare, la scheda deve decidere se alimentare le utenze dai generatori. Questo deve sempre essere fatto tranne quando:

- Sono attivi dei blocchi o degli scarichi.
- È richiesto l'arresto dei gruppi elettrogeni.
- È attiva una “inibizione alla presa del carico”.

Se è richiesta l'alimentazione delle utenze dai generatori, la scheda deve decidere in quale istante effettuare la commutazione. Essa non chiude mai MGCB prima dei GCB. Tramite il parametro P.0806 è possibile decidere quando chiudere l'interruttore (vedere 7.9.3.5).

La logica di normale funzionamento in AUTO (se MC200 comanda entrambi gli interruttori MCB e MGCB) sarà quindi:

1. **MCB chiuso, MGCB aperto, generatori “controllati da MCxxx” fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MCB chiuso, MGCB aperto, avviamento dei generatori “controllati da MCxxx”.** Se non ci sono generatori “controllati da MCxxx”, la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore “controllato da MCxxx” pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 12.
3. **MCB chiuso, MGCB aperto.** Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 12. Se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico”, la procedura resta in questo punto. Altrimenti prosegue al punto 4.
4. **Attesa generatori.** La scheda verifica se il numero di generatori con GCB chiuso e la loro potenza nominale è congruente con quanto configurato con il parametro P.0806. Se è congruente (oppure se non ci sono altri gruppi elettrogeni “controllati da MCxxx” che devono ancora chiudere il proprio GCB), la procedura prosegue al punto 5. Durante l'attesa, se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 12.
5. **Apertura di MCB (tre tentativi).** In caso di mancata apertura viene attivato il blocco A023 (MCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 12. Altrimenti la procedura prosegue al punto 6.
6. **MCB aperto, MGCB aperto.** La scheda attende il tempo configurato con il parametro P.0219, poi prosegue al punto 7. Durante l'attesa, se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 11. Se è attiva una inibizione alla presa del carico, la procedura prosegue al punto 11.
7. **Chiusura di MGCB (tre tentativi).** In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A014 (MGCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 11. Altrimenti la procedura prosegue al punto 8.
8. **MCB aperto, MGCB chiuso.** In caso di blocchi o disattivazioni, o se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico” la procedura prosegue al punto 9. Se non è più

richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 9.

9. **Apertura di MGCB** (tre tentativi): se MGCB si apre, la procedura prosegue al punto 10. Se MGCB non si apre, la scheda attiva il blocco A024 (MGCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 12.
10. **MCB aperto, MGCB aperto**. La scheda attende il tempo configurato con il parametro P.0219, poi prosegue al punto 11.
11. **Chiusura di MCB** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A013 (MCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 12. Altrimenti la procedura prosegue al punto 3.
12. **Arresto**. La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori "controllati da MCxxx". Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

La logica di normale funzionamento in AUTO (se MC200 comanda solo l'interruttore MCB) sarà quindi:

1. **MCB chiuso, generatori "controllati da MCxxx" fermi**. Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MCB chiuso, avviamento dei generatori "controllati da MCxxx"**. Se non ci sono generatori "controllati da MCxxx", la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore "controllato da MCxxx" pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 8.
3. **MCB chiuso**. Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 8. Se ci sono richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura resta in questo punto.
Se MGCB è chiuso, la procedura prosegue al punto 5 per aprire immediatamente l'interruttore MCB (altrimenti le singole schede non possono chiudere il GCB perché l'impianto non prevede il parallelo con la rete). Altrimenti la procedura prosegue al punto 4.
4. **Attesa generatori (MGCB aperto)**. La scheda verifica se il numero di generatori con GCB chiuso e la loro potenza nominale è congruente con quanto configurato con il parametro P.0806. Se è congruente (oppure se non ci sono altri gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" che devono ancora chiudere il proprio GCB), la procedura prosegue al punto 5. Se la logica esterna chiude MGCB, la procedura prosegue immediatamente al punto 5. Durante l'attesa, se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 8.
5. **Apertura di MCB** (tre tentativi). In caso di mancata apertura viene attivato il blocco A023 (MCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 8. Altrimenti la procedura prosegue al punto 6.

6. **MCB aperto.** In caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico del gruppo elettrogeno la procedura prosegue al punto 7. Se ci sono richieste di "inibizione alla presa del carico" e MGCB è chiuso, le richieste di inibizione alla commutazione sono trasformate in comandi di apertura degli interruttori GCB delle schede "controllate da MCxxx".
7. **Chiusura di MCB** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A012 (MCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 8. Altrimenti la procedura prosegue al punto 3.
8. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori "controllati da MCxxx". Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

Nota: la sequenza descritta vale se il parametro P.0248 è impostato a zero. Se è impostato a 1, l'interruttore MCB viene aperto appena la rete è stabilmente "fuori tolleranza", per proteggere le utenze da tensioni/frequenze anomale.

7.14.3 MSB + MSTP – "Multiple Stand By" + "Multiple Short Time Parallel"

Questo tipo di impianto è molto simile al precedente: prevede uno o più gruppi elettrogeni che effettuano il servizio di emergenza alla rete. La scheda provvede ad avviare i gruppi elettrogeni se la rete è "fuori tolleranza" dal tempo configurato; provvede ad arrestarlo se la rete è "in tolleranza" per il tempo configurato. Se configurata con il parametro P.9514, la scheda può richiedere l'intervento dei gruppi elettrogeni anche in caso di mancata chiusura dell'interruttore di rete MCB.

A differenza dell'impianto MSB, però, la scheda consente il parallelo con la rete.

Di norma, il parallelo con la rete è transitorio (P.0880=0): è usato per evitare un black-out sulle utenze durante la commutazione delle utenze tra gruppi elettrogeni e rete (al rientro della rete) o tra rete e gruppi elettrogeni (in caso di intervento forzato in modalità TEST o AVVIAMENTO REMOTO). In questo caso la durata massima del parallelo con la rete è di norma di 1 secondo: è comunque configurabile con il parametro P.0890. Vedere la descrizione del preallarme W207 che è legato a questa funzione.

Questo tipo di impianto consente anche il parallelo continuativo con la rete (se P.0880 è diverso da zero). Di norma si utilizza questa funzione per fare la "prova" dei generatori (TEST) a carico senza comunque scollegare le utenze dalla rete. In questo caso non c'è un limite alla durata del parallelo.

Funzione	Disponibilità
Sincronizzazione per MGCB.	Disponibile.
Sincronizzazione per MCB.	Disponibile.
Protezioni per il parallelo con la rete.	Disponibili.
Gestione della potenza attiva in parallelo con la rete.	Disponibile.
Gestione del fattore di potenza in parallelo con la rete.	Disponibile.
Funzione di "trasferimento ai generatori".	Disponibile.

Sequenza automatica

L'intervento automatico dei gruppi elettrogeni è richiesto nelle seguenti condizioni:

- In AUTO: se non è attiva alcuna "inibizione all'intervento automatico" e se:
 - La rete è "fuori tolleranza".
 - La rete è presente ma la scheda non riesce a chiudere l'interruttore MCB (se configurata con il parametro P.9514).
- In TEST e in AVVIAMENTO REMOTO: sempre, ignorando le "inibizione all'intervento automatico".

Quando ci sono dei generatori pronti ad erogare, la scheda deve decidere se alimentare le utenze dai generatori. Questo deve sempre essere fatto tranne quando:

- Sono attivi dei blocchi o degli scarichi.
- È richiesto l'arresto dei gruppi elettrogeni.
- È attiva una "inibizione alla presa del carico".

Se è richiesta l'alimentazione delle utenze dai generatori, la scheda deve decidere in quale istante effettuare la commutazione. Essa non chiude mai MGCB prima dei GCB. Tramite il parametro P.0806 è possibile decidere quando chiudere l'interruttore (vedere 7.9.3.5).

La logica di normale funzionamento automatico (**se la scheda comanda entrambi gli interruttori**) sarà quindi:

1. **MCB chiuso, MGCB aperto, generatori "controllati da MCxxx" fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MCB chiuso, MGCB aperto, avviamento dei generatori "controllati da MCxxx".** Se non ci sono generatori "controllati da MCxxx", la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore "controllato da MCxxx" pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 17.
3. **MCB chiuso, MGCB aperto.** Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 17. Se ci sono richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura attende in questo punto. Altrimenti prosegue:
 - Al punto 12 se è possibile chiudere MGCB con la sincronizzazione e se è consentito il parallelo continuativo con la rete (P.0880 > 0).
 - Al punto 4 negli altri casi.
4. **MCB chiuso, MGCB aperto, attesa generatori.** La scheda verifica se il numero di generatori con GCB chiuso e la loro potenza nominale sono congruenti con quanto configurato con il parametro P.0806. Se sono congruenti (oppure se non ci sono altri gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" che devono ancora chiudere il proprio GCB), la procedura prosegue al punto 5 e non è possibile chiudere MGCB con la sincronizzazione, altrimenti al punto 12. Durante l'attesa, se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 17. Se si attivano richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura torna al punto 3.

5. **Apertura di MCB, MGCB aperto** (tre tentativi). In caso di mancata apertura viene attivato il blocco A023 (MCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 17. Altrimenti la procedura prosegue al punto 6.
6. **MCB aperto, MGCB aperto**. Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 10. Se è attiva una inibizione alla presa del carico, la procedura prosegue al punto 10. Altrimenti la scheda attende il tempo configurato con il parametro P.0219, poi prosegue al punto 7.
7. **Chiusura di MGCB senza sincronizzazione** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A014 (MGCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 10. Altrimenti la procedura prosegue al punto 8.
8. **MCB aperto, MGCB chiuso**. Se ci sono blocchi, scarichi, richieste di "inibizione alla presa del carico", o se non è più richiesto l'intervento automatico del gruppo elettrogeno, la procedura prosegue:
 - Al punto 9 se non è possibile chiudere MCB con la sincronizzazione.
 - Al punto 11 se è possibile chiudere MCB con la sincronizzazione.
9. **Apertura di MGCB, MCB aperto** (tre tentativi): se MGCB si apre, la procedura prosegue al punto 6. Se MGCB non si apre, la scheda attiva il blocco A024 (MGCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 17.
10. **Chiusura di MCB senza sincronizzazione** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A013 (MCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 17. Altrimenti la procedura prosegue al punto 3.
11. **Chiusura di MCB con sincronizzazione**. Questa fase dura al massimo P.0853 secondi. Se in questo tempo MCB si chiude, la procedura prosegue al punto 13. Altrimenti la scheda attiva il preallarme W272 ("sincronizzazione fallita su MCB"): fino a quando l'operatore non "riconosce" questo preallarme, la scheda non consentirà più la sincronizzazione per la chiusura di MCB. La procedura torna al punto 8.
12. **Chiusura di MGCB con sincronizzazione**. Questa fase dura al massimo P.0852 secondi. Se in questo tempo MGCB si chiude, la procedura prosegue al punto 13. Altrimenti la scheda attiva il preallarme W271 ("sincronizzazione fallita su MGCB"): fino a quando l'operatore non "riconosce" questo preallarme, la scheda non consentirà più la sincronizzazione per la chiusura di MGCB. La procedura torna al punto 3.
13. **MCB chiuso, MGCB chiuso**. Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati a causa di un blocco, la procedura prosegue al punto 16. Se si attivano degli scarichi, se non è più richiesto l'intervento automatico, oppure se si attivano richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura prosegue al punto 15. Se non è consentito il parallelo continuativo con la rete (o comunque dopo che è trascorso il tempo massimo consentito per il parallelo con la rete) la procedura prosegue al punto 14. Se è attiva la modalità di "trasferimento ai generatori", quando i generatori hanno raggiunto il setpoint di potenza stabilito da MC200, la procedura prosegue al punto 14.
14. **Apertura di MCB, MGCB chiuso** (tre tentativi). In caso di mancata apertura viene attivato il blocco A023 (MCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 17. Altrimenti la procedura prosegue al punto 8.
15. **MCB chiuso, MGCB chiuso, scarico della potenza**. Se non è consentito il parallelo continuativo con la rete (o comunque dopo che è trascorso il tempo massimo consentito per il parallelo con la rete) la procedura prosegue al punto 16. Durante questa fase, la scheda stabilisce un setpoint di potenza pari a 0 kW per i gruppi elettrogeni. Controlla poi la potenza attiva erogata dai gruppi "controllati da MCxxx" (espressa in percentuale rispetto alla loro nominale): quando diventa inferiore alla

soglia P.0878 la procedura prosegue al punto 16. In ogni caso, la durata massima di questa fase è impostabile con il parametro P.0879: trascorso questo tempo, qualunque sia la potenza erogata dai generatori, la procedura prosegue al punto 16. Se non ci sono blocchi né scarichi, se non sono attive richieste di “inibizione alla presa del carico”, e se è richiesto l'intervento automatico, la procedura torna al punto 13.

Nota: se P.9605 è impostato a 1, il setpoint di potenza per lo scarico è gestito tramite la modalità SYSTEM BASE LOAD. Le schede di controllo gruppo lo gestiscono autonomamente tenendo conto anche di quelle che operano in un'altra modalità; essendo però un setpoint che tende a zero, se ci sono generatori che operano in modalità differenti, è possibile che non possa essere raggiunto: per questo, ai fini dello scarico, si valutano solo i generatori “controllati da MCxxx”.

16. **Apertura di MGCB, MCB chiuso** (tre tentativi): se MGCB si apre, la procedura prosegue al punto 3. Se MGCB non si apre, la scheda attiva il blocco A024 (MGCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 17.
17. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori “controllati da MCxxx”. Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

La logica di normale funzionamento automatico (se MC200 comanda solo MCB) sarà quindi:

1. **MCB chiuso, generatori “controllati da MCxxx” fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MCB chiuso, avviamento dei generatori “controllati da MCxxx”.** Se non ci sono generatori “controllati da MCxxx”, la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore “controllato da MCxxx” pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 9.
3. **MCB chiuso.** Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati perché ci sono dei blocchi, degli scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 9. Se ci sono richieste di “inibizione alla presa del carico”, la procedura attende in questo punto: se MGCB è chiuso, le richieste di inibizione alla presa del carico sono trasformate in comandi di apertura degli interruttori GCB delle schede “controllate da MCxxx”: i generatori scaricheranno la potenza prima di aprire i GCB.

MGCB aperto. La scheda verifica se il numero di generatori con GCB chiuso e la loro potenza nominale sono congruenti con quanto configurato con il parametro P.0806. Se sono congruenti (oppure se non ci sono altri gruppi elettrogeni “controllati da MCxxx” che devono ancora chiudere il proprio GCB):

- Se esiste l'ingresso digitale per richiedere la sincronizzazione per MGCB, la procedura resta in questo stato in attesa della richiesta. Quando la richiesta si attiva la procedura prosegue al punto 8.

- Se l'ingresso digitale non esiste (e quindi MGCB non potrà essere chiuso con la sincronizzazione), la procedura prosegue al punto 4.

MGCB chiuso: La scheda verifica:

- Ci sono generatori con GCB chiuso. Se non è consentito il parallelo continuativo con la rete (o comunque dopo che è trascorso il tempo massimo consentito per il parallelo con la rete) la procedura prosegue al punto 4. Se è attiva la modalità di "trasferimento ai generatori", quando i generatori hanno raggiunto il setpoint di potenza stabilito da MC200, la procedura prosegue al punto 4.
 - Non ci sono generatori con GCB chiuso. Se ci sono generatori pronti ad erogare, ma se la rete non è in tolleranza (e quindi i generatori non potranno chiudere il loro GCB con la sincronizzazione), la procedura prosegue al punto 4.
4. **Apertura di MCB** (tre tentativi). In caso di mancata apertura viene attivato il blocco A023 (MCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 9. Altrimenti la procedura prosegue al punto 5.
5. **MCB aperto.** Le azioni dipendono dallo stato di MGCB.

MGCB aperto. Se ci sono blocchi, scarichi, richieste di "inibizione alla presa del carico", o se non è più richiesto l'intervento automatico del gruppo elettrogeno, la procedura prosegue al punto 6. Altrimenti la procedura resta in questo stato.

MGCB chiuso. Se ci sono blocchi o scarichi, la procedura prosegue al punto 9. Se ci sono delle "inibizioni alla presa del carico", oppure se non è richiesto l'intervento automatico, la scheda prosegue al punto 7 se è possibile utilizzare la sincronizzazione per la chiusura di MCB, altrimenti resta qui in attesa che si apra MGCB o i GCB.

6. **Chiusura di MCB senza sincronizzazione** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A013 (MCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 9. Altrimenti la procedura prosegue al punto 3.
7. **Chiusura di MCB con sincronizzazione.** Questa fase dura al massimo P.0853 secondi. Se in questo tempo MCB si chiude, la procedura prosegue al punto 3. Altrimenti la scheda attiva il preallarme W272 ("sincronizzazione fallita su MCB"): fino a quando l'operatore non "riconosce" questo preallarme, la scheda non consentirà più la sincronizzazione per la chiusura di MCB. La procedura torna al punto 5.
8. **Chiusura di MGCB con sincronizzazione.** Questa fase dura al massimo P.0852 secondi. Se in questo tempo MGCB si chiude, la procedura prosegue al punto 13. Altrimenti la scheda attiva il preallarme W271 ("sincronizzazione fallita su MGCB"): fino a quando l'operatore non "riconosce" questo preallarme, la scheda non consentirà più la sincronizzazione per la chiusura di MGCB. La procedura torna al punto 5.
9. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori "controllati da MCxxx". Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

Nota: la sequenza descritta vale se il parametro P.0248 è impostato a zero. Se è impostato a 1, l'interruttore MCB viene aperto appena la rete è stabilmente "fuori tolleranza", per proteggere le utenze da tensioni/frequenze anomale.

7.14.4 MPtM – “Multiple Parallel to Mains”

Questo è un impianto di sola produzione “in parallelo con la rete”. La scheda provvede ad avviare i gruppi elettrogeni se lo stato della rete autorizza il parallelo; provvede a scollegare i gruppi elettrogeni dalla rete nel caso in cui vengano attivate le “protezioni di parallelo con la rete” (vedi 0); provvede ad arrestare i gruppi elettrogeni se lo stato della rete non autorizza il parallelo consecutivamente per P.0899 secondi.

Non è consentita l'erogazione “in isola”: quindi, se si attivano delle “protezioni di parallelo con la rete”, la scheda apre comunque l'interruttore MGCB (se esiste), qualunque sia l'interruttore di interfaccia selezionato con il parametro P.0900. È preferibile selezionare MGCB come interruttore di interfaccia (P.0900=2).

Il parallelo con la rete deve essere continuativo, quindi il parametro P.0880 deve essere impostato ad un valore diverso da zero.

Funzioni di parallelo.	Disponibilità
Sincronizzazione per MGCB.	Disponibile.
Sincronizzazione per MCB.	Non disponibile.
Protezioni per il parallelo con la rete.	Disponibili.
Gestione della potenza attiva in parallelo con la rete.	Disponibile.
Gestione del fattore di potenza in parallelo con la rete.	Disponibile.
Funzione di “trasferimento ai generatori”.	Non disponibile.

Sequenza automatica

L'intervento automatico dei gruppi elettrogeni è richiesto nelle seguenti condizioni:

- In AUTO: se non è attiva alcuna “inibizione all'intervento automatico” e se lo stato della rete autorizza il parallelo con la rete.
- In TEST e in AVVIAMENTO REMOTO: sempre, ignorando le “inibizione all'intervento automatico” e lo stato della rete.

Quando ci sono dei generatori pronti ad erogare, la scheda deve decidere se collegare i generatori alla rete. Questo deve sempre essere fatto tranne quando:

- Sono attivi dei blocchi o degli scarichi.
- È richiesto l'arresto dei gruppi elettrogeni.
- È attiva una “inibizione alla presa del carico”.

La logica di normale funzionamento automatico (**se la scheda comanda entrambi gli interruttori, e se MGCB è il dispositivo di interfaccia**) sarà quindi:

1. **MCB chiuso, MGCB aperto, generatori “controllati da MCxxx” fermi.** Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni, la procedura prosegue al punto 2.
2. **MCB chiuso, MGCB aperto, avviamento dei generatori “controllati da MCxxx”.** Se non ci sono generatori “controllati da MCxxx”, la procedura prosegue immediatamente al punto 3. Altrimenti la scheda attende che ci sia almeno un generatore “controllato da MCxxx” pronto per erogare e poi la procedura prosegue al punto 3. È possibile impostare una durata massima di attesa per l'avviamento dei generatori con il parametro P.9511. Se questo parametro è diverso da zero, e la fase

di avviamento dura più del valore impostato, la scheda attiva il preallarme W022. Durante l'attesa, in caso di blocchi o scarichi, o se non è più richiesto l'intervento automatico, la procedura prosegue al punto 9.

3. **MCB chiuso, MGCB aperto.** Se i gruppi elettrogeni devono essere arrestati (blocchi, scarichi, oppure se non è più richiesto l'intervento automatico), la procedura prosegue al punto 9. Se ci sono richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura attende in questo punto. Se la rete non è in tolleranza, la procedura attende in questo punto (dopo P.0899 secondi, viene attivata una "inibizione all'intervento" che in automatico toglie la richiesta di intervento). Altrimenti prosegue:
 - Al punto 4 se tramite il parametro P.9513 si è scelto di chiudere l'interruttore MGCB prima degli interruttori GCB e se non ci sono interruttori GCB chiusi.
 - Al punto 5 se è possibile chiudere MGCB con la sincronizzazione.
 - Resta in questo stato negli altri casi.
4. **Chiusura di MGCB senza sincronizzazione** (tre tentativi). In caso di mancata chiusura viene attivato il blocco A014 (MGCB non chiuso) e la procedura prosegue al punto 9. Altrimenti la procedura prosegue al punto 6.
5. **Chiusura di MGCB con sincronizzazione.** Questa fase dura al massimo P.0852 secondi. Se in questo tempo MGCB si chiude, la procedura prosegue al punto 6. Altrimenti la scheda attiva il preallarme W271 ("sincronizzazione fallita su MGCB"): fino a quando l'operatore non "riconosce" questo preallarme, la scheda non consentirà più la sincronizzazione per la chiusura di MGCB. La procedura torna al punto 3. Se durante l'attesa la rete non è più in tolleranza, la procedura torna al punto 3.
6. **MCB chiuso, MGCB chiuso.** Se si attivano le protezioni per il parallelo con la rete, oppure dei blocchi, la procedura prosegue al punto 8. Se si attivano degli scarichi, se non è più richiesto l'intervento automatico, oppure se si attivano richieste di "inibizione alla presa del carico", la procedura prosegue al punto 7.
7. **MCB chiuso, MGCB chiuso, scarico della potenza.** Durante questa fase, la scheda stabilisce un setpoint di potenza pari a 0 kW per i gruppi elettrogeni. Controlla poi la potenza attiva erogata dai gruppi "controllati da MCxxx" (espressa in percentuale rispetto alla loro nominale): quando diventa inferiore alla soglia P.0878 la procedura prosegue al punto 8. In ogni caso, la durata massima di questa fase è impostabile con il parametro P.0879: trascorso questo tempo, qualunque sia la potenza erogata dai generatori, la procedura prosegue al punto 8. Se non ci sono blocchi né scarichi, se non sono attive richieste di "inibizione alla presa del carico", se la rete è stabilmente in tolleranza e se è richiesto l'intervento automatico, la procedura torna al punto 6.

Nota: se P.9605 è impostato a 1, il setpoint di potenza per lo scarico è gestito tramite la modalità SYSTEM BASE LOAD. Le schede di controllo gruppo lo gestiscono autonomamente tenendo conto anche di quelle che operano in un'altra modalità; essendo però un setpoint che tende a zero, se ci sono generatori che operano in modalità differenti, è possibile che non possa essere raggiunto: per questo, ai fini dello scarico, si valutano solo i generatori "controllati da MCxxx".
8. **Apertura di MGCB, MCB chiuso** (tre tentativi): se MGCB si apre, la procedura prosegue al punto 3. Se MGCB non si apre, la scheda attiva il blocco A024 (MGCB non aperto) e la procedura prosegue al punto 9.
9. **Arresto.** La scheda toglie la richiesta di avviamento per i generatori "controllati da MCxxx". Se ci sono altre schede MCxxx che stanno richiedendo l'utilizzo dei generatori, la procedura termina al punto 1. Altrimenti la scheda attende l'arresto dei generatori. È possibile impostare una durata massima per questa attesa: se il parametro P.9512 è impostato ad un valore diverso da zero, la scheda attende in questo stato per il tempo configurato. Se i generatori non si arrestano entro questo

tempo, la scheda attiva il preallarme W021 e la procedura termina al punto 1. Se durante l'attesa è richiesto nuovamente l'intervento dei gruppi elettrogeni, la procedura riprende al punto 2.

7.14.5 MPtM + MSB – “Multiple Parallel to Mains” + “Multiple Stand By”

In questo tipo di impianto, i gruppi elettrogeni possono erogare sia “in isola” che in “parallelo con la rete”. È molto simile all'impianto MSB + MSTP. Le differenze rispetto ad esso sono:

- Questo impianto non è un impianto di emergenza; quindi la richiesta di intervento automatico dei gruppi elettrogeni non è legata allo stato della rete.
- Deve essere consentito il parallelo continuativo con la rete ($P.0880 > 0$).

Siccome è consentita l'erogazione in isola, è preferibile (ma non obbligatorio) selezionare MCB come interruttore di interfaccia ($P.0900 = 2$).

Funzioni di parallelo.	Disponibilità
Sincronizzazione per MGCB.	Disponibile.
Sincronizzazione per MCB.	Disponibile
Protezioni per il parallelo con la rete.	Disponibili.
Gestione della potenza attiva in parallelo con la rete.	Disponibile.
Gestione del fattore di potenza in parallelo con la rete.	Disponibile.
Funzione di “trasferimento ai generatori”.	Disponibile

Sequenza automatica.

L'intervento automatico del gruppo elettrogeno è richiesto nelle seguenti condizioni:

- In AUTO: se non è attiva alcuna “inibizione all'intervento automatico”.
- In TEST e in AVVIAMENTO REMOTO: sempre, ignorando le “inibizione all'intervento automatico”.

Quando ci sono dei generatori pronti ad erogare, la scheda deve decidere se alimentare le utenze dai generatori. Questo deve sempre essere fatto tranne quando:

- Sono attivi dei blocchi o degli scarichi.
- È richiesto l'arresto dei gruppi elettrogeni.
- È attiva una “inibizione alla presa del carico”.

Vedere 7.14.3 per un esempio di logica di funzionamento.

7.15 Funzione del carico

Nota: questa descrizione vale solo se il parametro P.9506 è impostato a uno. Se è impostato a 1, vedere il documento [8].

Con il termine “funzione del carico” si intende la capacità di MC200 di avviare/arrestare i gruppi elettrogeni “controllati da MCxxx” in base alla potenza richiesta dalle utenze o dal setpoint per il parallelo con la rete. Le pagine del display B.10 e B.11 sono dedicate a questa funzione.

Nota: le schede di controllo gruppi elettrogeni hanno una loro “funzione del carico”, che risulta però disabilitata quando sono “controllate da MCxxx”. Se in un dato istante risultano in parallelo gruppi elettrogeni “controllati da MCxxx” con gruppi elettrogeni “non controllati da MCxxx”, tutti con la funzione del carico abilitata, le due gestioni potrebbero andare in conflitto.

La funzione del carico, se abilitata, lavora in tutti i contesti:

- In parallelo alla rete consente di avviare il numero corretto di gruppi elettrogeni per fare in modo che il sistema nel suo complesso eroghi la potenza impostata dall'operatore, eventualmente avviando nuovi gruppi elettrogeni o fermandone alcuni se il setpoint di potenza cambia. NB: nella funzionalità “BASE LOAD” il setpoint di potenza può essere variato solo dall'operatore, nella modalità “IMPORT/EXPORT” il setpoint cambia anche al variare del carico.
- Nel parallelo “in isola” consente di tenere avviati i soli gruppi elettrogeni necessari ad alimentare i carichi attuali, eventualmente avviando altri gruppi elettrogeni o arrestandone alcuni se il carico varia.

La funzione del carico è abilitata solo nelle modalità AUTO e AVVIAMENTO REMOTO. Quindi, in MAN o TEST non verranno mai fermati dei gruppi elettrogeni in base alla potenza (passando da AUTO o AVVIAMENTO REMOTO a MAN o TEST vengono mantenuti avviati i gruppi elettrogeni che già lo sono).

In AUTO e AVVIAMENTO REMOTO la funzione del carico è di norma abilitata. È possibile, ma non obbligatorio, configurare un ingresso con la funzione DIF.2702 (“Abilita la funzione del carico”). Se l'ingresso è configurato, la funzione del carico è disabilitata quando l'ingresso è “non attivo” (stato logico). Se l'ingresso non è configurato oppure se è “attivo” la funzione del carico è abilitata.

Se esiste un interruttore MGCB nell'impianto, la funzione del carico è disabilitata se tale interruttore è aperto: essendo senza carico, infatti, la funzione del carico tenderebbe a fermare tutti i gruppi.

I compiti principali della funzione del carico sono principalmente due:

- Avviare il numero di gruppi elettrogeni necessario ad erogare la potenza richiesta.
- Garantire che nel tempo tutti i gruppi elettrogeni vengano utilizzati, non sempre gli stessi.

7.15.1 Avviamento/arresto in base alla potenza

MC200 consente di configurare due soglie percentuali associate alla funzione del carico:

- P.0826 - “Soglia attivazione dei generatori”.
- P.0828 - “Soglia disattivazione dei generatori”.

Le due soglie sono espresse in percentuale, e la seconda deve essere minore della prima. Non devono essere molto differenti tra loro, servono solo a stabilire una fascia di isteresi per evitare continui avviamenti/arresti dei gruppi elettrogeni, se la potenza richiesta varia leggermente proprio intorno alle soglie.

MC200 calcola la potenza percentualmente erogata dal sistema facendo il rapporto tra la somma delle potenze attive erogate da tutti i generatori e la somma delle loro potenze nominali (entrambe le informazioni sono trasmesse dalle schede di controllo gruppo su CAN bus):

$$DPRt = \frac{\sum_{x=1}^n ADP_x}{\sum_{x=1}^n MDP_x}$$

n: numero di generatori in erogazione.

ADPx: potenza attiva erogata dal generatore x.

MDPx: potenza nominale del generatore x.

DPRt: potenza percentuale del sistema.

Nota: questi calcoli sono fatti su tutti i generatori in erogazione, non solo su quelli controllati da MCxxx.

Quando la potenza percentuale totale (DPRt) supera la soglia P.0826 consecutivamente per il tempo impostato con il parametro P.0827 ("Ritardo attivazione dei generatori"), MC200 deve avviare un nuovo gruppo elettrogeno "controllato da MCxxx".

Per decidere di arrestare un gruppo elettrogeno "controllato da MCxxx", MC200 prima seleziona il gruppo elettrogeno (nel seguito identificato come generatore y) e poi calcola la potenza percentuale che il sistema si troverebbe ad erogare se quel gruppo elettrogeno venisse arrestato.

$$DPRtn = \frac{\sum_{x=1}^n ADP_x}{\sum_{x=1}^n MDP_x - MDP_y}$$

n: numero di generatori in erogazione.

y: generatore che dovrà essere arrestato.

X: indica un qualunque generatore, tranne il generatore y.

ADPx: potenza attiva erogata dal generatore x.

MDPx: potenza nominale del generatore x.

MDPy: potenza nominale del generatore y.

DPRtn: potenza percentuale del sistema qualora il generatore y venisse fermato.

Nota: questi calcoli sono fatti su tutti i generatori in erogazione, non solo su quelli controllati da MCxxx.

Quando la potenza percentuale totale (DPRtn) resta sotto alla soglia P.0828 consecutivamente per il tempo impostato con il parametro P.0829 ("Ritardo disattivazione dei generatori"), MC200 arresta il gruppo elettrogeno selezionato.

Tramite il parametro P.0820 ("Numero minimo di generatori avviati") è possibile indicare il numero minimo di generatori che deve essere sempre in erogazione: MC200, quindi, qualunque sia la potenza percentuale del sistema rispetto alle due soglie, non fermerà alcun gruppo elettrogeno (ma anzi provvederà eventualmente ad avviarne) se il numero di

generatori in erogazione fosse minore o uguale a quello impostato con questo parametro. Notare che il valore minimo per questo parametro è "1", quindi, anche se la potenza da erogare è nulla, almeno un gruppo elettrogeno è sempre in erogazione. **Nota: nel conteggio sono inclusi tutti i generatori in erogazione, non solo su quelli controllati da MCxxx.**

Ogni volta che si apre o si chiude l'interruttore GCB di un gruppo elettrogeno, MC200 smette di sorvegliare la potenza (quindi nessun gruppo elettrogeno verrà avviato o arrestato) per il tempo configurato con il parametro P.0830 ("Tempo di osservazione iniziale"): in questo modo si dà tempo al sistema di stabilizzarsi.

Se è richiesto l'intervento automatico dei gruppi elettrogeni quando nessun generatore è in erogazione (per esempio la mancanza rete per impianti di emergenza), MC200 avvia sempre tutti i gruppi elettrogeni disponibili.

NB: premendo il pulsante START della MC200, si "scavalca momentaneamente" la funzione del carico, forzando l'avviamento di tutti i gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" disponibili. Una volta che saranno in erogazione, la funzione del carico provvederà a spegnere quelli non necessari. Questa possibilità può essere sfruttata ogni volta che si sa in anticipo che il sistema dovrà erogare più potenza: si avviano i gruppi elettrogeni e, quando sono in erogazione si collegano i nuovi carichi o si aumenta il setpoint di potenza. In questo modo si è certi di avere la potenza necessaria nell'istante in cui serve, pur restando in AUTO e con la funzione del carico abilitata.

7.15.2 Selezione dei gruppi elettrogeni in erogazione

I gruppi elettrogeni non "controllati da MCxxx" sono sempre "esclusi" dalla funzione del carico.

Normalmente, invece, tutti i generatori "controllati da MCxxx" sono inclusi nella logica della funzione del carico. È possibile escludere manualmente dalla funzione del carico alcuni dei gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" (forzandoli sempre fermi o sempre in erogazione). Questa operazione manuale deve essere fatta nelle pagine da B.05 a B.08, che mostrano i dati significativi di tutti i generatori (vedi descrizione in 6.5.5.1). **NB: l'elenco dei gruppi elettrogeni esclusi manualmente dalla funzione del carico non è salvato in memoria non volatile. Quando si alimenta MC200, quindi, tutti i gruppi elettrogeni controllati sono inclusi nella funzione del carico.**

NB: MC200 può arrestare tutti i gruppi elettrogeni inclusi nella funzione del carico, se nel sistema esistono almeno P.0820 gruppi elettrogeni esclusi dalla funzione del carico ed in erogazione, e la potenza attuale non richieda ulteriori generatori.

Le logiche descritte nel seguito lavorano solo sui gruppi elettrogeni che in un certo istante sono inclusi nella funzione del carico (e quindi implicitamente "controllati da MCxxx").

Al fine di garantire che nel tempo vengano utilizzati tutti i gruppi elettrogeni e non sempre gli stessi, MC200 assegna ad essi delle priorità:

- I gruppi elettrogeni meno prioritari sono avviati per ultimi ed arrestati per primi.
- I gruppi elettrogeni più prioritari sono avviati per primi e arrestati per ultimi.
- Il gruppo elettrogeno più prioritario in un certo istante è chiamato "pilota" o "master".

Attualmente MC200 implementa tre logiche differenti per assegnare le priorità ai gruppi elettrogeni, selezionabili con il parametro P.0822 ("Modalità funzione del carico").

7.15.2.1 Selezione manuale del gruppo elettrogeno "master".

Questa modalità è selezionata impostando "1" nel parametro P.0822.

In questa modalità l'operatore seleziona manualmente il gruppo più prioritario, tramite il parametro P.0823 ("Indirizzo gruppo pilota"). La priorità per gli altri gruppi è assegnata automaticamente in base agli indirizzi. Supponiamo che nel sistema ci siano i gruppi con

indirizzi da 1 a 8. Supponiamo anche che i gruppi 3, 4 e 7 siano esclusi dalla funzione del carico (vedi paragrafo precedente). Restano quindi i gruppi:

1, 2, 5, 6, 8.

Se l'operatore seleziona il gruppo "5" come "master", l'ordine delle priorità sarà:

5, 6, 8, 1, 2.

Se l'operatore seleziona il gruppo "8" come "master", l'ordine delle priorità sarà:

8, 1, 2, 5, 6.

Se l'operatore seleziona il gruppo "1" come "master", l'ordine delle priorità sarà:

1, 2, 5, 6, 8.

L'ordine delle priorità è fatto elencando in ordine crescente i gruppi elettrogeni a partire dal gruppo "master" fino a quello di indirizzo più alto, per poi riprendere da quello di indirizzo più basso fino a quello precedente il pilota.

7.15.2.2 Selezione automatica del gruppo elettrogeno più prioritario ad orario fisso

Questa modalità è selezionata impostando "2" nel parametro P.0822.

In questa modalità l'operatore ha sempre la facoltà di selezionare manualmente il gruppo più prioritario tramite il parametro P.0823. All'orario impostato tramite il parametro P.0824 ("Orario di cambio del pilota"), comunque, MC200 selezionerà un nuovo gruppo "master". Il nuovo gruppo "master" selezionato è il successivo in ordine di priorità a quello attuale (ovviamente tra quelli inclusi nella funzione del carico).

Supponendo che l'ordine di priorità all'orario impostato con P.0823 fosse 5,6,7,1,2, il nuovo gruppo master sarà il gruppo 6.

L'assegnazione delle priorità ai gruppi successivi funziona come descritto al punto precedente.

Con questa modalità, quindi, ci sarà la rotazione dei gruppi elettrogeni una volta al giorno.

7.15.2.3 Selezione automatica del gruppo elettrogeno più prioritario ad intervallo

Questa modalità è selezionata impostando "3" nel parametro P.0822.

In questa modalità l'operatore ha sempre la facoltà di selezionare manualmente il gruppo più prioritario tramite il parametro P.0823. Dopo il numero di ore impostato con il parametro P.3504 ("Numero ore per cambio pilota") dall'ultima variazione del gruppo "master", MC200 selezionerà un nuovo gruppo "master". Il nuovo gruppo "master" selezionato è il successivo in ordine di priorità a quello attuale (ovviamente tra quelli inclusi nella funzione del carico).

Supponendo che l'ordine di priorità all'orario impostato con P.0823 fosse 5,6,7,1,2, il nuovo gruppo master sarà il gruppo 6.

L'assegnazione delle priorità ai gruppi successivi funziona come descritto al punto precedente.

Con questa modalità, quindi, ci sarà la rotazione dei gruppi elettrogeni ogni n ore, indipendentemente dal fatto che l'impianto sia in funzione o meno.

7.15.2.4 Azioni sul cambio delle priorità dei gruppi elettrogeni

Nell'istante in cui viene selezionato un nuovo gruppo "pilota", la lista delle priorità cambia. In quell'istante possono risultare avviati dei gruppi elettrogeni meno prioritari e fermi dei gruppi elettrogeni più prioritari. In questa situazione MC200 garantisce prima l'avviamento dei gruppi elettrogeni più prioritari, e poi l'arresto di quelli meno prioritari. In questo modo l'erogazione della potenza richiesta è garantita.

7.15.2.5 Eventi

La scheda registra l'evento EVT.1291 quando viene modificato il gruppo pilota (se configurata con il bit 8 del parametro P.0441).

7.16 Funzione per lo “sgancio dei carichi”

La funzione di “sgancio dei carichi” si occupa di comandare alcune uscite di MC200, allo scopo di scollegare una parte dei carichi dai generatori, qualora i generatori non siano in grado di sopportare tutto il carico. La pagina B.12 del display è dedicata a questa funzione.

La funzione è di norma sempre abilitata, è disabilitata nei seguenti casi:

- Se la scheda è in MAN o in OFF/RESET.
- Nell'erogazione in parallelo alla rete (l'eventuale parte di carichi in eccesso è alimentata dalla rete).
- Se si configura un ingresso digitale con la funzione DIF.2721 (“Enable load shedding”) e tale ingresso è “non attivo” (stato logico). Se l'ingresso non è configurato, oppure è “attivo”, la funzione è abilitata.
- Se nessuna uscita digitale della scheda è configurata per comandare lo “sgancio dei carichi”. Sono disponibili quattro funzioni per le uscite digitali:
 - DOF.2251 (“Load-shedding 1”).
 - DOF.2252 (“Load-shedding 2”).
 - DOF.2253 (“Load-shedding 3”).
 - DOF.2254 (“Load-shedding 4”).

È quindi possibile gestire fino a quattro gruppi di carichi. Si tenga presente che la stessa funzione (DOF.2251 – DOF.2254) può essere assegnata a più di un'uscita: in questo modo un gruppo “logico” di carichi può essere collegato/scollegato dai generatori tramite più di un interruttore (contemporaneamente).

Le uscite sono “attive” quando MC200 desidera scollegare dei carichi dai generatori, sono “non attive” quando i carichi possono essere ricollegati.

Se si utilizzano meno di quattro uscite, non lasciare “buchi” nella configurazione. Se per esempio si vogliono utilizzare due uscite, configurarle con le funzioni DOF.2251 e DOF.2252. Se per errore si configurano le funzioni DOF.2251 e DOF.2253, la sola uscita configurata con la funzione DOF.2251 sarà utilizzata. Se si configurano le funzioni DOF.2252 e DOF.2253, nessun'uscita sarà associata alla funzione di “sgancio dei carichi” (perché manca la funzione DOF.2251).

I carichi vanno associati alle uscite in base alla loro priorità:

- L'uscita configurata con la funzione “DOF.2251” corrisponde ai carichi meno prioritari: è la prima ad essere attivata (per scollegare un carico) e l'ultima ad essere disattivata (per ricollegare un carico).
- L'uscita configurata con la funzione “DOF.2252” corrisponde ai carichi più prioritari: è l'ultima ad essere attivata (per scollegare un carico) e la prima ad essere disattivata (per ricollegare un carico).

Se la funzione di “sgancio dei carichi” è disabilitata ed esistono delle uscite digitali a lei associate, esse sono “non attive”, in modo da non forzare la disconnessione dei carichi.

7.16.1 Gestione contemporanea di tutti i carichi

Prima di vedere nel dettaglio la modalità con cui MC200 gestisce i singoli carichi, è opportuno conoscere le situazioni in cui tutti i carichi vengono scollegati contemporaneamente, indipendentemente dalla potenza erogata.

- Nell'erogazione "in isola", nell'istante in cui viene chiuso l'interruttore MGCB.
- Nell'erogazione "in isola", se non esiste l'interruttore MGCB o se si parte da una condizione di MGCB chiuso senza alcun GCB chiuso, nell'istante in cui viene chiuso il primo GCB.
- Nell'istante del passaggio da "erogazione in parallelo alla rete" a "erogazione in isola" (quando si apre MCB).

Allo stesso modo, MC200 comanda la riconnessione di tutti i carichi nelle seguenti situazioni:

- Ogni volta che i carichi risultano disconnessi dai generatori.

7.16.2 Gestione di un carico

MC200 consente di configurare due soglie percentuali associate alla funzione di "sgancio dei carichi":

- P.1181 - "Soglia per sgancio carichi".
- P.1183 - "Soglia per riconnessione carichi".

Le due soglie sono espresse in percentuale, e la seconda deve essere minore della prima. La soglia P.1181 corrisponde alla potenza massima che si vuole fare erogare ai generatori. La soglia P.1183 deve essere calcolata con attenzione in base ai carichi che vengono collegati/scollegati, per evitare che in seguito alla riconnessione di un carico la potenza totale superi P.1181 (in questo caso l'uscita continuerebbe ad attivarsi e disattivarsi).

MC200 calcola la potenza percentualmente erogata dal sistema facendo il rapporto tra la somma delle potenze attive erogate da tutti i generatori (compresi quelli "non controllati da MCxxx") e la somma delle loro potenze nominali (entrambe le informazioni sono trasmesse dalle schede di controllo gruppo su CAN bus):

$$DPRt = \frac{\sum_{x=1}^n ADP_x}{\sum_{x=1}^n MDP_x}$$

n: numero di generatori in erogazione.

ADP: potenza attiva erogata dal generatore x.

MDP: potenza nominale del generatore x.

DPRt: potenza percentuale del sistema.

Quando la potenza percentuale totale (DPRt) supera la soglia P.1181 consecutivamente per il tempo impostato con il parametro P.1182 ("Ritardo per sgancio carichi"), MC200 scollega il carico meno prioritario tra quelli collegati (vedi sopra per le priorità dei carichi).

La scheda può essere configurata per ricollegare automaticamente i carichi (quando possibile), oppure per attendere comandi manuali. Questa selezione è fatta con il parametro P.1186 ("Modalità di riconnessione dei carichi"):

- 0 – “Automatico”. Per ricollegare un carico la scheda valuta prima se la potenza dei generatori lo consente. In pratica la potenza percentuale totale del sistema (come calcolata prima) deve essere inferiore alla soglia P.1183, consecutivamente per il tempo configurato con il parametro P.1184 (“Ritardo per riconnessione carichi”).
- 1 – “Manuale”. NB: questa opzione implica la configurazione di un ingresso digitale per dare il comando di “connessione” dei carichi (vedere nel seguito).

Ogni volta che viene collegato o scollegato un carico, la scheda smette di controllare la potenza (e quindi nessun altro carico verrà collegato o scollegato) per il tempo impostato con il parametro P.1185 (“Tempo osservazione iniziale”).

7.16.3 Comandi manuali

La scheda consente di configurare due ingressi digitali per gestire i comandi manuali di “collegamento” e di “scollegamento” dei carichi. Le funzioni da usare per la configurazione degli ingressi sono:

- DIF.2251 (“Sgancio manuale dei carichi”).
- DIF.2252 (“Connessione manuale dei carichi”).

NB: questi ingressi sono gestiti sia in MAN che in AUTO.

Entrambi lavorano sull’attivazione e non sullo stato stabile (cioè la funzione legata all’ingresso viene eseguita una volta sola nell’istante in cui l’ingresso passa da “non attivo” ad “attivo” – stati logici).

L’attivazione dell’ingresso configurato come “DIF.2251” comporta la disconnessione del carico meno prioritario attualmente connesso (la successiva attivazione collegherà il carico successivo fino a quando tutti i carichi saranno sconnessi).

L’attivazione dell’ingresso configurato come “DIF.2252” comporta la connessione del carico più prioritario attualmente sconnesso (la successiva attivazione collegherà il carico successivo fino a quando tutti i carichi saranno connessi).

7.16.4 Note sulla funzione di “sgancio dei carichi”

Se non si utilizzano interruttori motorizzati per collegare/scollegare i carichi, la scheda non sarà mai in grado di collegarli automaticamente. In questo caso, si deve comunque impostare il parametro P.1186 a “0”, in modo che quando i generatori possono sopportare un carico maggiore la scheda disattiva automaticamente le uscite per la “disconnessione”, eliminando così la forzatura in apertura dell’interruttore. L’interruttore potrà poi essere chiuso manualmente.

7.16.5 Eventi

Se configurata con il bit 7 del parametro P.0441, la scheda registra i seguenti eventi legati alla funzione di sgancio dei carichi:

- EVT.1301: è stato scollegato il carico #1.
- EVT.1302: è stato collegato il carico #1.
- EVT.1303: è stato scollegato il carico #2.
- EVT.1304: è stato collegato il carico #2.
- EVT.1305: è stato scollegato il carico #3.
- EVT.1306: è stato collegato il carico #3.
- EVT.1307: è stato scollegato il carico #4.

- EVT.1308: è stato collegato il carico #4.

7.17 “Peak shaving/lopping”

Questi nomi identificano la funzione presente in MC200 che consente di monitorare l'assorbimento di potenza attiva delle utenze dalla rete; al supero di una soglia, MC200 avvia i gruppi elettrogeni e li collega alle utenze: le utenze saranno quindi in parte o totalmente alimentate dai generatori (è possibile anche l'apertura dell'interruttore di rete MCB). Quando l'assorbimento delle utenze scende sotto una seconda soglia, MC200 ricollega le utenze alla rete, trasferisce il carico dai generatori alla rete e ferma i generatori.

La funzione deve essere abilitata con il parametro P.1171 (diverso da zero).

È inoltre possibile utilizzare un ingresso digitale (fisico o virtuale) per abilitare dinamicamente questa funzione: utilizzare la funzione DIF.2722 per la configurazione dell'ingresso digitale. Se esiste un ingresso configurato con questa funzione, allora il “peak shaving/lopping” è abilitato quando l'ingresso è attivo (stato logico).

La funzione “peak shaving/lopping” monitorizza la potenza attiva assorbita dalle utenze; la scheda deve quindi essere in grado di misurare questa potenza (o di calcolarla algebricamente, vedere 7.8.4). Se la scheda non dispone di tale misura, la funzione è disabilitata.

Infine le soglie P.1172 e P.1174 devono essere impostate in modo congruente (la prima maggiore della seconda), altrimenti la funzione “peak shaving/lopping” è disabilitata,

Se la funzione è attivata, MC200 avvia i gruppi elettrogeni se la potenza assorbita dalle utenze è maggiore della soglia P.1172 consecutivamente per il tempo P.1173. Allo stesso modo, MC200 ferma i gruppi elettrogeni quando la potenza assorbita dalle utenze è minore della soglia P.1174 consecutivamente per il tempo P.1175.

La pagina B.13 mostra i dettagli di questa funzione (visibile solo se la funzione è abilitata).

7.17.1 Gestione della potenza

Una volta avviati i generatori e chiuso l'eventuale interruttore MGCB, le azioni di MC200 dipendono da come è configurata la gestione della potenza attiva (P.0880, vedere 7.11).

7.17.1.1 SYSTEM BASE LOAD (“peak lopping”)

In questo caso MC200 mantiene i generatori in parallelo con la rete. I generatori erogheranno una potenza fissa (impostato con il parametro P.0858 o acquisito da un ingresso analogico configurato con la funzione AIF.2307); la parte rimanente delle utenze sarà alimentata dalla rete. Attenzione: se il setpoint per il SYSTEM BASE LOAD dovesse essere maggiore della potenza assorbita dalle utenze, i generatori esporteranno potenza sulla rete.

7.17.1.2 SYSTEM IMPORT EXPORT (“peak shaving”)

In questo caso MC200 mantiene i generatori in parallelo con la rete. Verrà garantito un assorbimento costante dalla rete (setpoint impostato con il parametro P.0859 o acquisito da un ingresso analogico configurato con la funzione AIF.2309); tale valore potrà essere anche 0. La parte rimanente delle utenze sarà alimentata dai generatori. In questo caso, se le utenze dovessero assorbire meno del setpoint stabilito per la rete, i generatori erogheranno 0 kW.

7.17.1.3 Trasferimento ai generatori

In questo caso MC200 non mantiene i generatori in parallelo con la rete. Dopo aver chiuso l'interruttore MGCB, MC200 trasferirà il carico dalle utenze ai generatori (vedere 7.11.3) e poi aprirà l'interruttore MCB.

7.17.2 Eventi

Se configurata con il bit 6 del parametro P.0441, la scheda registra i seguenti eventi legati alla funzione di "peak shaving/lopping":

- EVT.1331: la funzione di "peak shaving/lopping" richiede l'avviamento dei generatori.
- EVT.1332: la funzione di "peak shaving/lopping" non richiede l'avviamento dei generatori.

7.18 "Regolazione tensione utenze"

Tramite questa funzione, MC200 regola continuamente la tensione dei generatori, al fine di mantenere la tensione misurata sulle utenze quanto più vicina possibile al setpoint indicato. È utile quando sono presenti trasformatori tra i generatori e le utenze, e quando le utenze sono molto variabili, sia come potenza attiva sia come fattore di potenza.

Si applica solo ad impianti di tipo "Multiple Prime Mover" (MPM), ovvero di sola produzione in isola.

La tensione delle utenze deve infatti essere collegata ai terminali JG di MC200, dove di norma è collegata la tensione di rete. Per impianti MPM, tali terminali non sono utilizzati (a meno di abilitare questa funzione).

La funzione si configura con i seguenti parametri:

- P.9531 "Abilitazione regolazione tensione utenze".
- P.9532 "Set-point di regolazione tensione utenze".
- P.9533 "Rampa di regolazione tensione utenze".
- P.9534 "Guadagno per regolazione tensione utenze".
- P.9535 "Fattore integrativo per regolazione tensione utenze".
- P.9536 "Banda morta per regolazione tensione utenze".

Abilitazione.

La funzione è abilitata impostando a "1" il parametro P.9531. Una volta abilitata da parametro, è possibile utilizzare un ingresso digitale (fisico o virtuale) per abilitarla/disabilitarla dinamicamente: utilizzare la funzione DIF.2731 per la configurazione dell'ingresso digitale. Se esiste un ingresso configurato con questa funzione, allora la funzione è abilitata quando l'ingresso è attivo (stato logico).

Setpoint.

Il riferimento di tensione per le utenze può essere acquisito in due modi:

- Tramite il parametro P.9532.
- Tramite un ingresso analogico, configurato con la funzione AIF.2421. La conversione della misura acquisita nel setpoint viene fatta tramite una curva di conversione.

Se esiste un ingresso analogico così configurato, ha la precedenza sul parametro P.9532. È però possibile utilizzare un ingresso digitale (fisico o virtuale) per decidere se acquisire il setpoint dall'ingresso analogico oppure se utilizzare il parametro P.9532. Configurare l'ingresso digitale con la funzione DIF.2732:

- Se l'ingresso è attivo, il setpoint è acquisito dall'ingresso analogico.

- Se l'ingresso non è attivo, il setpoint è il parametro P.9532.

Se la funzione è abilitata, il setpoint è visualizzato nella pagina del display che mostra lo schema unifilare dell'impianto. Se il setpoint è acquisito direttamente dal parametro P.9532, è anche possibile modificarlo da questa pagina.

Funzionamento.

Se la funzione è abilitata, MC200 utilizza un anello di regolazione PID (configurato con i parametri P.9534 e P.9535) per modificare il comando di tensione inviato via CanBus ai generatori, per allineare la tensione misurata sui terminali JG al setpoint selezionato.

È possibile selezionare un errore minimo accettabile (banda morta – parametro P.9536): se la differenza tra la tensione misurata sui terminali JG e il setpoint è minore (percentualmente) del setpoint indicato, viene mantenuto costante il comando di tensione inviato ai generatori. Questo aumenta la stabilità del sistema.

Se l'operatore modifica il setpoint, MC200 insegue la variazione con una rampa configurabile (parametro P.9533, %/s): anche questo serve per aumentare la stabilità del sistema ed evitare di introdurre transitori.

La pagina B.14 del display mostra tutti i dettagli di questa funzione; la pagina è visibile solo se la funzione è abilitata.

8 Anomalie

Questo capitolo descrive tutte le anomalie gestite dalla scheda. Alcune fungono da protezione per le utenze o per il generatore. Altre sono segnalazioni d'eventi particolari nella gestione dell'impianto. Prima di descriverle in dettaglio, è opportuno dare alcune definizioni.

Si definiscono tre tipologie d'anomalia:

- **Preallarmi:** queste anomalie non comportano lo spegnimento dei generatori. Indicano quindi delle situazioni che al momento in cui si presentano non sono pericolose, ma delle quali occorre prendere atto perché, se ignorate, potrebbero degenerare in una delle categorie successive.
- **Scarichi:** queste anomalie richiedono l'arresto dei generatori. Non comportano però problemi per le utenze e per i generatori: nel caso di funzionamento in parallelo, è preferibile che l'apertura della connessione di potenza sia effettuata solo dopo che la potenza è stata scaricata. Ciò avviene per mezzo della rampa di scarico. È comunque impossibile riavviare i generatori fino a quando non si è preso atto dell'anomalia.
- **Blocchi:** queste anomalie richiedono l'arresto dei generatori. Sono anomalie pericolose per le utenze e/o per i generatori. Per questo motivo la scheda apre immediatamente l'interruttore MGCB (senza scaricare la potenza dai generatori), ed arresta i generatori con la procedura standard, cioè con il ciclo di raffreddamento. È impossibile riavviare i generatori fino a quando non si è preso atto dell'anomalia.

Per attivare un blocco, non devono esserci altri blocchi già attivi (ci sono alcune eccezioni, saranno evidenziate nel seguito). Possono invece essere presenti scarichi e preallarmi.

Per attivare uno scarico, non devono essere presenti né blocchi né altri scarichi. Possono invece essere presenti altri preallarmi.

Per attivare un preallarme, non devono essere presenti né blocchi né scarichi. Possono invece essere presenti altri preallarmi.

Quando si attiva una qualsiasi anomalia la scheda effettua le seguenti azioni:

- Attiva il segnalatore acustico interno e, se configurato, anche quello esterno. A questo scopo, infatti, è possibile configurare un'uscita della scheda con la funzione DOF.3152 ("Sirena esterna"). L'uscita è comandata insieme al segnalatore acustico interno; lo scopo è di utilizzare un segnalatore più potente o una lampada.
- Forza sul visualizzatore multifunzionale la pagina S.02 ANOMALIE. Tale pagina riporta il codice numerico e il testo, nella lingua selezionata, di tutte le anomalie attive. Il codice numerico lampeggia per indicare che l'anomalia non è ancora stata riconosciuta dall'operatore.
- Attiva il lampeggio della spia "ALARM", se l'anomalia appartiene alla categoria preallarmi, oppure la accende fissa se l'anomalia appartiene alla categoria scarichi o blocchi.
- Se l'anomalia non è un preallarme, disconnette i generatori dalle utenze o dalle barre di parallelo (con o senza scarico della potenza) e arresta i generatori (con o senza ciclo di raffreddamento).

Si possono effettuare tre operazioni su un'anomalia:

- **Tacitare** il segnalatore acustico.
- **Riconoscere** l'anomalia: significa indicare alla scheda che l'operatore ne ha preso atto.

- **Annullare** l'anomalia: significa indicare alla scheda di comportarsi come se tale anomalia non fosse mai stata attivata.

Fino a quando un'anomalia non è stata riconosciuta, essa resta sul visualizzatore multifunzionale, anche se la causa che l'ha attivata non è più presente (sequenza ISA2C). Le anomalie di tipo preallarme, sono automaticamente annullate dalla scheda (dopo essere state riconosciute) quando la causa scatenante non è più presente

8.1 Tacitazione del segnalatore acustico

L'operatore può tacitare il segnalatore acustico in tre modi:

- Premendo il tasto ACK/ENTER sul pannello della scheda. **Questa operazione non riconosce l'anomalia, che continua quindi a lampeggiare sul display.**
- Tramite un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2002 ("Comando di riconoscimento degli allarmi"). Il segnalatore acustico viene tacitato quando l'ingresso passa da "non attivo" ad "attivo".
- Utilizzando un comando Modbus. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
 - HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore "51".

Il parametro P.0491 (Durata comando sirena) influenza la gestione del segnalatore acustico della scheda.

- Se posto a zero, il segnalatore acustico non sarà mai attivato.
- Se posto a 999, il segnalatore acustico sarà attivato quando insorge una nuova anomalia e disattivato con la procedura descritta sopra.
- Se posto ad un valore compreso tra 1 e 998, il segnalatore acustico sarà attivato quando insorge una nuova anomalia e disattivato con la procedura descritta sopra, oppure quando è trascorso il tempo configurato.

Tacitare la sirena non significa riconoscere l'anomalia: essa rimane infatti lampeggiante sulla pagina S.02 ANOMALIE.

8.2 Riconoscimento dell'anomalia

L'operatore può "riconoscere" l'anomalia (sequenza ISA2C) in tre modi:

- Premendo il tasto ACK/ENTER sul pannello della scheda. **Se si preme questo pulsante con il segnalatore acustico acceso, esso tacita il segnalatore acustico:** occorre premerlo una seconda volta per "riconoscere" l'anomalia.
- Tramite un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2002 ("Comando di riconoscimento degli allarmi"). Le anomalie vengono riconosciute quando l'ingresso passa da "non attivo" ad "attivo".
- Utilizzando un comando Modbus. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.

- HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore "52". NB: questo comando tace anche il segnalatore acustico, se è attivo.

Quando l'anomalia è stata riconosciuta, essa smette di lampeggiare sulla pagina S.02 ANOMALIE. Dopo essere stata riconosciuta, se è un preallarme, essa viene automaticamente annullata se non è più presente la causa.

Se invece la causa scompare prima che l'anomalia sia stata riconosciuta, essa rimane sul display.

8.3 Annullamento dell'anomalia

Una anomalia può essere annullata solo se non è più presente la causa che la ha attivata.

Le anomalie di tipo preallarme, sono automaticamente annullate dalla scheda (dopo essere state riconosciute) quando la causa scatenante non è più presente.

Per annullare invece gli scarichi ed i blocchi, occorre procedere in uno dei seguenti modi:

- Mettendo la scheda in OFF/RESET.
- Utilizzando un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2001 - "Comando di reset degli allarmi". Quando l'ingresso diventa "attivo", la scheda esegue un reset completo di tutte le anomalie.
- Utilizzando un comando Modbus. I comandi possono essere protetti con una password (P.0004) che deve essere inviata prima di ogni comando, e possono essere disabilitati tramite un ingresso digitale (DIF.2706). Per inviare il comando occorre scrivere in sequenza (entro 5 secondi):
 - HOLDING REGISTER 101: scrivere la password configurata con il parametro P.0004.
 - HOLDING REGISTER 102: scrivere il valore "53".
- Utilizzando un comando "SMS" (vedere documento [3]).

8.4 Eventi e segnalazioni

Tutte le anomalie vengono registrate (con il proprio codice) nell'archivio degli eventi.

Sono disponibili alcune funzioni per la configurazione delle uscite digitali legate alle anomalie:

- DOF.3151 ("reset delle anomalie"). La scheda attiva questa uscita per un secondo quando è eseguita la sequenza interna d'annullamento delle anomalie. Si può sfruttare questa procedura per annullare anche eventuali anomalie gestite esternamente da altri dispositivi.
- DOF.3152 ("sirena esterna"). Questa uscita è attivata e disattivata insieme al segnalatore acustico interno. Può essere usata per comandare un segnalatore acustico più potente e/o una lampada.
- DOF.3154 ("riconoscimento delle anomalie"). La scheda attiva questa uscita per un secondo quando è eseguita la sequenza interna di riconoscimento delle anomalie. Si può sfruttare questa procedura per riconoscere anche eventuali anomalie gestite esternamente da altri dispositivi.
- DOF.4001: l'uscita si attiva se è presente almeno un preallarme.
- DOF.4002: l'uscita si attiva se è attivo almeno uno scarico.
- DOF.4004: l'uscita si attiva se è attivo almeno un blocco.

- DOF.4005: l'uscita si attiva se è attivo almeno un blocco o uno scarico.
- DOF.4035: l'uscita si attiva se è attiva almeno una anomalia legata agli interruttori. Segue la lista delle anomalie che attivano questa uscita:
 - 013 ("MCB non chiuso").
 - 014 ("GCB non chiuso").
 - 023 ("MCB non aperto").
 - 024 ("GCB non aperto").

Inoltre, la scheda rende disponibile gli stati delle anomalie per le logiche AND/OR tramite i seguenti stati interni:

- ST.006: l'uscita si attiva per un secondo in seguito ad un comando di riconoscimento delle anomalie.
- ST.007: l'uscita si attiva per un secondo in seguito ad un comando di reset delle anomalie.
- ST.008 - "Cumulativo preallarmi"
- ST.009 - "Cumulativo scarichi"
- ST.011 - "Cumulativo blocchi"
- ST.012 - "Cumulativo preallarmi non riconosciuti"
- ST.013 - "Cumulativo scarichi non riconosciuti"
- ST.015 - "Cumulativo blocchi non riconosciuti"

8.5 OVERRIDE delle protezioni.

 **AVVERTENZA:** l'utilizzo di queste funzioni può comportare seri danni. Mecc Alte non può essere in ogni caso ritenuta responsabile per malfunzionamenti e danni a cose e/o persone occorsi in seguito all'utilizzo della funzione di OVERRIDE.

Con questo termine si definisce la capacità della scheda di disabilitare temporaneamente (in particolari condizioni e su esplicita richiesta) tutta una serie di protezioni. La funzione di OVERRIDE, quando attivata, trasforma in semplici "preallarmi" tutta una serie di blocchi e scarichi: in questo modo la scheda segnala comunque la presenza di problemi, ma non limita la capacità di erogazione dei gruppi elettrogeni. In alcune situazioni, infatti, viene privilegiata l'alimentazione delle utenze alla salvaguardia dei generatori stessi. Si pensi per esempio agli ospedali: è talvolta preferibile danneggiare un motore ma fornire energia il più a lungo possibile, piuttosto che preservare il motore ma lasciare al buio le sale operatorie.

La scheda gestisce la richiesta di OVERRIDE delle protezioni mediante un ingresso digitale. Utilizzare la seguente funzione per la configurazione degli ingressi digitali:

- DIF.2063 ("Override completo delle protezioni").

La funzione di OVERRIDE trasforma in "preallarmi" un set specifico di blocchi//scarichi. Il documento [1] riporta una tabella con tutte le anomalie delle schede: la colonna "OVER" indica, per ciascuna anomalia, se è soggetta ad OVERRIDE.

Oltre a quanto riportato in tabella, la funzione di OVERRIDE influenza anche le anomalie "generiche" associate agli ingressi analogici e digitali. Le seguenti funzioni per la configurazione degli ingressi digitali, attivano delle anomalie che sono soggette all'OVERRIDE delle protezioni:

- DIF.4062 - “scarico (soggetto ad OVERRIDE)”.
- DIF.4064 - “blocco (soggetto ad OVERRIDE)”.

Per quanto riguarda le protezioni attivate tramite le soglie sulle misure analogiche, è possibile rendere tali anomalie soggette all’OVERRIDE delle protezioni del motore (e anche all’OVERRIDE completo) tramite il bit 15 del parametro di configurazione della soglia (P.4005 per la prima soglia sul primo ingresso analogico).

La scheda mostra un messaggio nella pagina “S.01” quando la funzione di OVERRIDE è attiva.

La scheda registra un evento ogni volta che si attiva una richiesta di OVERRIDE (EVT.1082). Inoltre, registra un evento nell’archivio storico ogni volta che cessa la richiesta di OVERRIDE (EVT.1083).

8.6 Anomalie legate agli ingressi digitali

La scheda gestisce un numero considerevole di ingressi digitali, tenendo conto anche dei moduli di espansione (DITEL) che è in grado di gestire. Ciascun ingresso può essere usato per attivare delle anomalie. Queste anomalie si differenziano in due tipi:

- **Specifiche.** Si configurano con le funzioni DIF.4261 e seguenti. La scheda conosce le modalità con cui queste anomalie devono essere gestite, e ha già dei messaggi di errore predefiniti (non configurabili) associati a ciascuna anomalia.
- **Generiche.** Si configurano con le funzioni dalla DIF.4001 alla funzione DIF.4064. Per queste anomalie, l’operatore deve configurare il messaggio che dovrà essere visualizzato sul display. Inoltre, utilizzando le opportune funzioni, si istruisce la scheda su come dovrà gestire l’anomalia.

Le anomalie specifiche saranno descritte nei paragrafi seguenti: nella descrizione si farà riferimento sempre ai parametri relativi all’ingresso digitale #1 della scheda (P.2001, P.2002 e P.2003). Nel documento [1] è presente una tabella che mostra i parametri da utilizzare per ciascun ingresso digitale.

Quanto detto vale anche per le anomalie generiche. Esse non verranno descritte nei paragrafi successivi, perché sarebbero delle ripetizioni infinite della stessa descrizione per ciascun ingresso. Sono invece descritte qui, citando i parametri per l’ingresso #1 della scheda.

La scheda assegna i codici numerici dal 701 al 806 alle anomalie generiche legate agli ingressi digitali (il documento [1] contiene una tabella che mostra il codice per ciascun ingresso). Utilizzando il parametro che configura la funzione (P.2001), è possibile selezionare la tipologia di anomalia (preallarme, scarico o blocco) e anche definire le condizioni in cui l’anomalia deve essere gestita. Attenzione: impostando il ritardo a “0”, si disabilita l’anomalia. Nell’elenco che segue, vengono elencate le funzioni per la configurazione degli ingressi digitali utilizzate per gestire le anomalie generiche. Sono raggruppati a gruppi di tre: le tre funzioni per ciascun gruppo definiscono la tipologia dell’anomalia (vedere documento [1] per l’elenco delle funzioni).

- DIF.4001, DIF.4002, DIF.4004. La scheda attiva queste anomalie se l’ingresso digitale resta attivo consecutivamente per il tempo configurato (P.2002).
- DIF.4005, DIF.4008. La scheda attiva queste anomalie se l’ingresso digitale resta attivo consecutivamente per il tempo configurato (P.2002). L’attivazione di queste anomalie comporta l’attivazione di una anomalia dello stesso tipo anche su tutte le schede di controllo dei generatori.
- DIF.4021, DIF.4022, DIF.4024. La scheda attiva queste anomalie se l’ingresso digitale resta attivo consecutivamente per il tempo configurato (P.2002). L’attivazione di queste anomalie forza l’apertura dell’interruttore MCB.

- DIF.4062, DIF.4064. La scheda attiva queste anomalie se l'ingresso digitale resta attivo consecutivamente per il tempo configurato (P.2002). L'anomalia è soggetta all'OVERRIDE delle protezioni (vedere 8.5).

8.7 Anomalie legate agli ingressi analogici

La scheda è in grado di gestire un elevato numero di ingressi analogici, considerando anche quelli acquisiti dai moduli di espansione DIGRIN, DITHERM e DIVIT.

Per ciascun ingresso analogico, consente di impostare due soglie sulla misura acquisita, e ciascuna soglia può attivare una anomalia. Queste anomalie sono generiche, in quanto la scheda non sa come devono essere gestite e non ha messaggi di allarme predefiniti. Esse non verranno descritte nei paragrafi successivi, perché sarebbero delle ripetizioni infinite della stessa descrizione per ciascun ingresso analogico. Sono invece descritte qui, citando i parametri per l'ingresso 1.

La scheda assegna i codici numerici dal 301 al 554 alle anomalie generiche legate agli ingressi analogici (il documento [1] contiene una tabella che mostra il codice per ciascun ingresso).

L'operatore deve innanzitutto configurare il messaggio di errore che verrà visualizzato sul display della scheda quando l'anomalia è attiva. Deve utilizzare il parametro P.4002, unico per le due soglie. La scheda aggiungerà una scritta iniziale al messaggio configurato:

- "Alto valore:" se l'anomalia è attivata quando la misura è maggiore della soglia.
- "Basso valore:" se l'anomalia è attivata quando la misura è minore della soglia.

Per ciascun ingresso analogico, sono poi disponibili sei parametri per gestire le soglie, tre per ciascuna soglia (P.4003, P.4004 e P.4005 per la prima soglia del primo ingresso analogico; P.4006, P.4007 e P.4008 per la seconda soglia del primo ingresso analogico).

Oltre al valore della soglia (P.4003 o P.4006) e al ritardo da gestire (P.4004 o P.4007), l'operatore deve configurare le operazioni legate alla soglia (P.4005 o P.4008). Il parametro che configura le azioni è gestito a bit (ogni bit abilita/disabilita una funzione legata alla soglia). Per la descrizione di questi parametri, vedere 5.6.4.

Attenzione: impostando il ritardo a "0", **non si disabilita** l'anomalia.

8.8 Elenco anomalie

NOTA: poiché a priori non è possibile definire quali ingressi digitali o analogici (della scheda o sui moduli aggiuntivi) saranno impiegati e nemmeno quale funzione essi svolgeranno, nell'elenco sottostante si fa riferimento a titolo di esempio ai parametri del primo ingresso configurabile. La presenza del simbolo (*) o l'indicazione "o equivalente per gli altri ingressi" a fianco ad un parametro indica che esso varia secondo il particolare ingresso configurato.

Nel seguito, si utilizzeranno le parole **abilitazione** ed **attivazione**:

- Per abilitazione di un'anomalia s'intende il verificarsi delle condizioni minime necessarie affinché la scheda possa osservare la causa scatenante.
- Per attivazione di un'anomalia s'intende il verificarsi della causa scatenante, dopo l'avvenuta abilitazione.

005 - Almeno un GCB non aperto

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0805**
Per disabilitare: **-**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva quando MC200 si accorge (dalle informazioni trasmesse sul CAN bus PMCB) che almeno un gruppo elettrogeno è nella condizione di "GCB non aperto" (GCB chiuso con comando di apertura). In questa situazione, tramite il parametro P.0805 si selezionano le azioni sull'eventuale interruttore MGCB:

- "0". Con questa impostazione, viene forzata l'apertura dell'interruttore MGCB (e ovviamente vengono impediti ulteriori chiusure).
- "1". Con questo valore si impedisce la chiusura di MGCB, ma se è già chiuso non viene forzata la sua apertura.
- "2". Con questo valore, la gestione dell'interruttore MGCB ignora la condizione di "qualche GCB non aperto".

NB: le schede di controllo dei gruppi elettrogeni hanno un parametro equivalente che stabilisce cosa fare sugli interruttori GCB.

007 - Pulsante STOP premuto in automatico

Tipologia: **Blocco**
Parametri collegati: **P.0495**
Per disabilitare: **Bit 0 di P.0495=1**
Abilitato in: **AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

La protezione è abilitata se il bit 0 del parametro P.0495 è impostato a 0. Si attiva se si preme il pulsante "STOP" del pannello di MC200, oppure s'invia un comando Modbus di arresto.

008 - Non raggiunta la potenza richiesta per l'erogazione.

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0806**
Per disabilitare: **P.0806 = 0 o P.0806 = 30000**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia è abilitata solo se esiste l'interruttore MGCB e se è comandato da MC200. Inoltre, è abilitata solo quando i generatori devono erogare in isola. Si attiva prima della chiusura di MGCB se tutti i generatori disponibili sono in erogazione, ma la somma delle loro potenze nominali è inferiore alla potenza impostata con P.0806. Segnala che i generatori potrebbero non essere in grado di alimentare i carichi. I valori "0" ed "30000" di P.0806 sono speciali e mascherano questa anomalia: il valore "0" configura MC200 per chiudere MGCB appena un GCB è chiuso, il valore "30000" indica di attendere che i GCB di tutti i gruppi elettrogeni disponibili siano chiusi (qualunque sia la potenza nominale dei generatori).

013 - Mancata chiusura di MCB

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.2001 (o equivalente per altri ingressi)**
Per disabilitare: **P.2001 <> DIF.3002**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

MC200 attiva questa anomalia dopo tre tentativi di chiusura dell'interruttore senza esito (in MAN dopo il primo tentativo). Non è mai direttamente disabilitabile: è possibile disabilitarla solo se non si associa alcun ingresso allo stato dell'interruttore (ma questo è possibile solo in alcune condizioni).

014 - Mancata chiusura di MGCB

Tipologia: **Preallarme / blocco**

Parametri collegati: **P.2001 (o equivalente per altri ingressi)**
Per disabilitare: **P.2001 <> DIF.3003**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

MC200 attiva questa anomalia dopo tre tentativi di chiusura dell'interruttore senza esito (in MAN dopo il primo tentativo): è un preallarme in MAN e un blocco nelle altre modalità. Non è mai direttamente disabilitabile: è possibile disabilitarlo solo se non si associa alcun ingresso allo stato dell'interruttore (ma questo è possibile solo in alcune condizioni).

016 - Massima corrente (#1)

Tipologia: **Preallarme / scarico / blocco**
Parametri collegati: **P.9502 P.9521 P.9522 P.9523 P.9524**
Per disabilitare: **P.9502 = 0 o P.9522 = 0 o P.9523 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia viene attivata quando almeno una delle tre correnti principali misurate è maggiore della soglia impostata.

La soglia (P.9521) è impostata come percentuale della corrente nominale, a sua volta configurabile con il parametro P.9502. La soglia può essere impostata tra 0% e 999%, con una risoluzione di 0,1%.

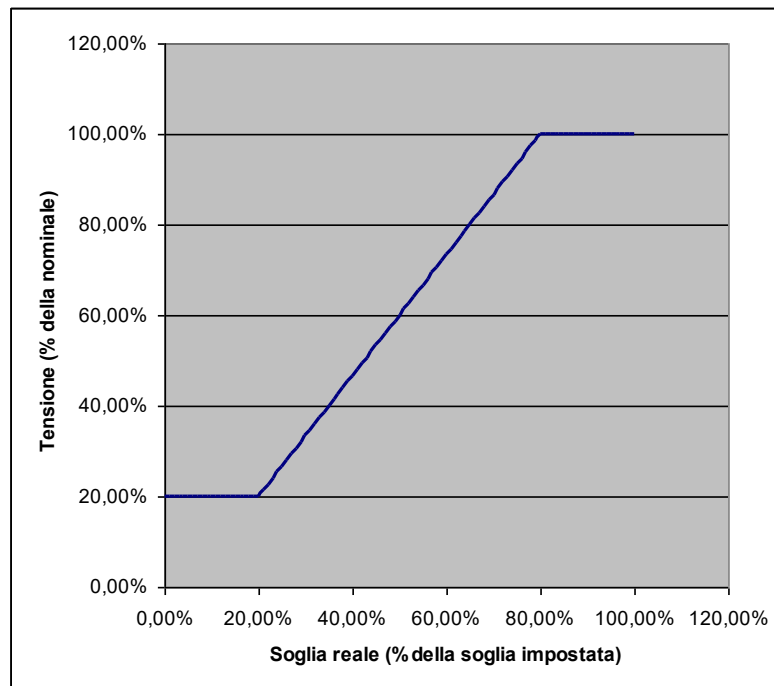
Il ritardo (P.9522) associato alla protezione è impostabile tra 0 e 4000 secondi, con una risoluzione di 0,1. Impostando il ritardo a zero si disabilita la protezione, quindi il valore minimo è di 0,1 secondi.

Tramite il parametro P.9524 si seleziona la tipologia dell'anomalia:

- 1: Preallarme.
- 2: Scarico.
- 4: Allarme/blocco.
- 8: Blocco trasmesso anche ai generatori
- 9: Preallarme, forza l'apertura di MCB.
- 10: Scarico, forza l'apertura di MCB.
- 12: Blocco, forza l'apertura di MCB.

In realtà la protezione può lavorare in quattro differenti modi, selezionabili con il parametro P.9523:

1. Questo codice configura la protezione a tempo fisso. La protezione scatta quando la corrente su almeno una fase resta superiore alla soglia P.9521 consecutivamente per il tempo P.9522. NB: il controllo è fatto sia sulla corrente istantanea che su quella media; basta che almeno una delle due sia sopra alla soglia.
2. Questo codice configura la protezione come al punto precedente, con la differenza che la soglia di corrente reale viene diminuita rispetto a quella impostata se la tensione di riferimento diminuisce:



3. Questo codice configura una protezione in corrente tempo-dipendente (che interviene perciò tanto più velocemente quanto più alto è il sovraccarico in corrente). La curva utilizzata è denominata EXTREMELY INVERSE con funzione I^2t .

Si definiscono un valore massimo di corrente (P.9521) e un tempo massimo sopportabile per tale corrente (P.9522). Se la corrente resta sotto la soglia stabilita, la protezione non interviene mai. Se sale sopra alla soglia, scatta con un tempo inversamente proporzionale all'entità del superamento. Per stabilire le soglie occorre così procedere:

- Impostare la corrente nominale del sistema (P.9502).
- Impostare la soglia massima di corrente con il parametro P.9521, come percentuale rispetto alla corrente nominale.
- Impostare un tempo per l'intervento in P.9522: la protezione scatterà nel tempo indicato se la corrente è costantemente pari alla soglia P.9521 moltiplicata per $\sqrt{2}$.

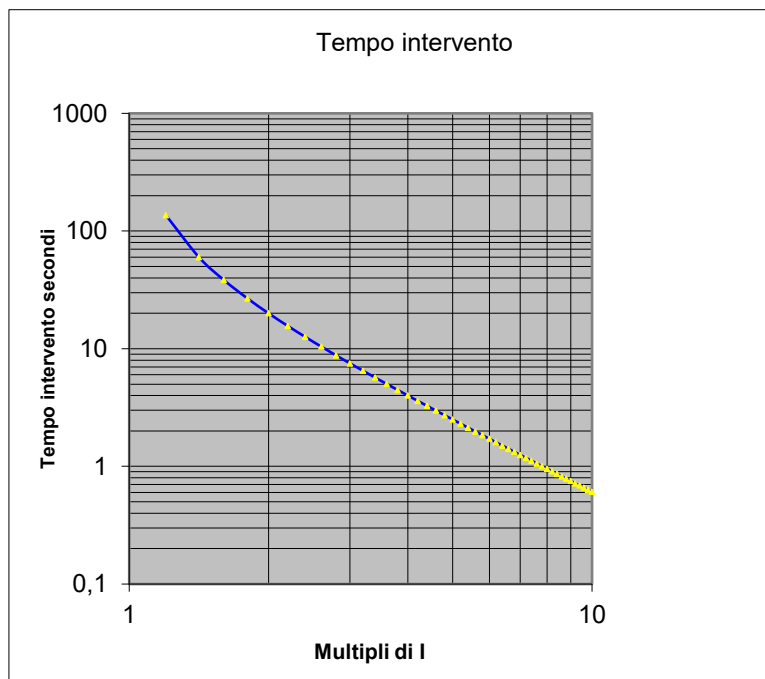
Per calcolare il tempo d'intervento con una determinata corrente, utilizzare la seguente formula:

$$t_I = \frac{P.9522}{\left(\frac{I}{P.9521}\right)^2 - 1}$$

Dove I rappresenta la corrente che circola nel circuito.

È da tenere presente che la protezione è realizzata effettuando l'integrale del valore della corrente nel tempo, per cui tutti i valori di corrente sopra la soglia nominale concorrono a determinare il tempo d'intervento, con il loro peso istantaneo dato dalla relazione riportata sopra. La relazione è perciò verificabile sperimentalmente passando istantaneamente da una condizione di carico normale alla condizione di sovraccarico.

Segue un grafico che mostra la curva utilizzata dalla scheda per attivare la protezione con un valore di P.9522 pari a 60 secondi (I indica la corrente massima):



4. Questa protezione è come la precedente, con la differenza che la soglia di corrente reale viene diminuita rispetto a quella impostata se la tensione di riferimento diminuisce (vedi descrizione al punto 2).

017 - Massima corrente (#2)

Tipologia: **Preallarme / scarico / blocco**
Parametri collegati: **P.9502 P.9525 P.9526 P.9527 P.9528**
Per disabilitare: **P.9502 = 0 o P.9526 = 0 o P.9527 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Vale quanto detto per l'anomalia "016", utilizzando i parametri di questa protezione.

021 – Tempo massimo per l'arresto dei gruppi elettrogeni

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.9512**
Per disabilitare: **P.9512 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva quando almeno un gruppo elettrogeno "controllato da MCxxx" è ancora avviato dopo P.9512 secondi dal comando di arresto.

022 – Tempo massimo per l'avviamento dei gruppi elettrogeni

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.9511**
Per disabilitare: **P.9511 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva quando nessuno dei gruppi elettrogeni "controllati da MCxxx" si è avviato dopo P.9511 secondi dal comando di avviamento.

023 - Mancata apertura di MCB

Tipologia: **Preallarme / blocco**
Parametri collegati: **P.2001 (o equivalente per altri ingressi)**
Per disabilitare: **P.2001 <> DIF.3002**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

MC200 attiva questa anomalia nelle seguenti situazioni:

- Se MC200 comanda l'interruttore, ma esso viene chiuso da una logica esterna (non in MAN). Questo solo quando si utilizza il "comando stabile" per l'interruttore. In questo caso la scheda attiva un blocco con un ritardo di 0,5 secondi.
- Dopo tre tentativi di apertura dell'interruttore senza esito (un solo tentativo in MAN): in questo caso è un preallarme in MAN e un blocco nelle altre modalità.

Non è mai direttamente disabilitabile: è possibile disabilitarlo solo se non si associa alcun ingresso allo stato dell'interruttore.

024 - Mancata apertura di MGCB

Tipologia: **Preallarme / blocco**
Parametri collegati: **P.2001 (o equivalente per altri ingressi)**
Per disabilitare: **P.2001 <> DIF.3003**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

MC200 attiva questa anomalia nelle seguenti situazioni:

- Se MC200 comanda l'interruttore, ma esso viene chiuso da una logica esterna (non in MAN). Questo solo quando si utilizza il "comando stabile" per l'interruttore. In questo caso la scheda attiva un blocco con un ritardo di 0,5 secondi.
- Dopo tre tentativi di apertura dell'interruttore senza esito (un solo tentativo in MAN): in questo caso è un preallarme in MAN e un blocco nelle altre modalità.

Non è mai direttamente disabilitabile: è possibile disabilitarlo solo se non si associa alcun ingresso allo stato dell'interruttore.

037 – Bassa tensione di alimentazione

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0362 P.0363**
Per disabilitare: **P.0363 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se la tensione di alimentazione resta inferiore alla soglia P.0362 consecutivamente per il tempo P.0363. NB: la soglia P.0362 è espressa come percentuale rispetto alla tensione nominale di alimentazione, che non è impostabile ma è selezionata automaticamente dalla scheda tra 12 e 24 Vdc. La selezione è effettuata quando si alimenta la scheda e ogni volta che si forza la modalità OFF/RESET. La scheda considera di essere alimentata a 12 V se nelle situazioni precedenti misura una tensione di alimentazione non superiore a 17 V, altrimenti considera una tensione nominale di 24 V.

038 – Alta tensione di alimentazione

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0364 P.0365**
Per disabilitare: **P.0365 = 0**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se la tensione di alimentazione resta superiore alla soglia P.0364 consecutivamente per il tempo P.0365. NB: la soglia P.0364 è espressa come percentuale rispetto alla tensione nominale di alimentazione, che non è impostabile ma è selezionata automaticamente dalla scheda tra 12 e 24 Vdc. La selezione è effettuata quando si alimenta la scheda e ogni volta che si forza la modalità OFF/RESET. La scheda considera di essere alimentata a 12 V se nelle situazioni precedenti misura una tensione di alimentazione non superiore a 17 V, altrimenti considera una tensione nominale di 24 V.

045 – Massima corrente ausiliaria

Tipologia: **Blocco**

Parametri collegati: **P.0108 P.0135 P.0131 P.0367 P.0368**

Per disabilitare: **P.0368 =0**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se si configura una misura di corrente valida. In particolare, P.0108 e P.0135 devono essere entrambi diversi da zero, e P.0131 deve essere impostato a uno o a due. La protezione può essere inoltre disabilitata tramite un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.2704 ("disabilita le protezioni sulla quarta corrente"): se l'ingresso digitale esiste ed è attivo, la protezione è disabilitata.

La protezione si attiva se, nelle condizioni precedenti, la misura di corrente resta superiore alla soglia P.0367 consecutivamente per il tempo P.0368.

048 – Stop d'emergenza

Tipologia: **Blocco**

Parametri collegati: **P.0361**

Per disabilitare: **-**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è sempre abilitata.

Si attiva se, nelle condizioni precedenti, l'ingresso dedicato allo stop di emergenza (JJ_2) resta **non attivo** consecutivamente per il tempo configurato (P.0361).

Nota: questa anomalia può essere attivato anche in presenza di un blocco già attivo.

051 – Alta temperatura scheda

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0366**

Per disabilitare: **P.0366 = 255.0**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Si attiva se la temperatura interna di MC200 sale sopra alla soglia P.0366, anche per un solo istante.

057 – Orologio non valido

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0418 P.0421 P.0422 P.0423 P.0426**

Per disabilitare: **-**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è sempre abilitata.

Si attiva se la scheda riconosce lo stato di “orologio non valido” e sono configurate delle funzioni che utilizzano l’orologio, quali la prova periodica settimanale (P.0418), l’orario di abilitazione al lavoro (P.0421, P.0422, P.0423) o l’orario di forzatura intervento (P.0426).

Per disattivarlo occorre impostare l’orologio.

062 – Collegamento CAN bus 0 guasto

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0141 P.0142 P.0143 P.0144**

Per disabilitare: **-**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se il CAN bus è attivato (P.0141 o P.0142 o P.0143 o P.0144 $\neq$ 0).

Si attiva se il CAN controller interno va nello stato di BUS-OFF a causa di errori di comunicazione sul bus.

200 – Collegamento CAN bus PMCB guasto

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **-**

Per disabilitare: **-**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva ogni volta che l’interfaccia CAN bus interna alla scheda passa nella condizione di “BUS-OFF”. La condizione di “BUS-OFF” impedisce la comunicazione sul bus ed è tipicamente dovuta a problemi di connessione (cortocircuiti tra le linee CAN-H e CAN-L per esempio).

201 – Indirizzo duplicato su PMCB

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.9501**

Per disabilitare: **-**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva quando due schede MCxxx sono collegate alla stessa linea CAN bus, e hanno lo stesso indirizzo PMCB (parametro P.9501).

202 – Errato numero di gruppi elettrogeni su PMCB.

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0803**

Per disabilitare: **P.0803 = 0**

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se il numero di schede di controllo dei gruppi elettrogeni che comunicano sul CAN bus PMCB è diverso da quanto configurato con il parametro P.0803. In queste condizioni, tramite il parametro P.0804, si può impedire la chiusura dell’interruttore MGCB (non forzarne l’apertura). Impostando il parametro P.0803 a “0” si disabilita questo controllo.

207 – Scaduto il tempo massimo di parallelo con la rete.

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0890**
Per disabilitare: **P.0890 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se è stato impostato un limite alla durata del parallelo con la rete (P.0890 diverso da zero) e il parallelo è durato più di questo tempo. La scheda ha forzato l'apertura dell'interruttore MGCB e ne impedisce la richiusura fino a quando l'operatore non riconosce il preallarme. Questo preallarme può essere attivato anche nel caso in cui sia attiva la funzione di "trasferimento ai generatori", se al termine del tempo impostato la potenza non è ancora stata trasferita ai generatori (perché la potenza nominale dei generatori non è sufficiente per alimentare l'utenza): in questo caso, se la potenza assorbita dall'utenza dovesse scendere (o se dovessero tornare disponibili altri generatori), la scheda provvederà a chiudere automaticamente MGCB anche in presenza del preallarme.

Il parametro P.0897 è un parametro a bit, che consente di selezionare in quali condizioni deve essere consentita l'apertura dell'interruttore MCB nel caso si superi il tempo massimo in parallelo con la rete:

- Bit 0: in modalità MAN.
- Bit 1: in modalità AUTO.
- Bit 2: in modalità TEST.
- Bit 3: in modalità AVVIAMENTO REMOTO.
- Bit 7: in caso di "mancata apertura MGCB".

211 – Ingresso condiviso scritto da più dispositivi CAN-BUS (PMCB)

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: -
Per disabilitare: -
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è sempre abilitata.

Si attiva se una o più schede presenti sul bus stanno usando lo stesso ingresso condiviso. Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, viene visualizzato il tipo, il numero dell'ingresso condiviso e l'indirizzo della scheda che lo sta scrivendo. Vedere documento [8].

252 – Mancanza moduli espansione CAN bus (EXBUS)

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0141 P.0142 P.0143 P.0144**
Per disabilitare: -
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se il CAN bus per i moduli di espansione è attivato (P.0141 o P.142 o P.143 o P.144 diversi da zero).

Si attiva se una o più schede configurate con i parametri precedenti non sta comunicando sul CAN bus. Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, la scheda mostra quale modulo non sta comunicando.

253 – Misura mancante su CAN bus (EXBUS)

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0142 P.0143**

Per disabilitare: -

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se il CAN bus per i moduli di espansione è attivato (P.0141 o P.0142 o P.0143 o P.0144 diversi da zero).

Si attiva se la scheda non riceve una misura analogica dal CAN bus. La scheda verifica la presenza delle sole misure analogiche realmente utilizzate (quelle che hanno una funzione diversa da zero nel parametro P.4001 o equivalenti per gli altri ingressi analogici). Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, la scheda mostra quale canale di quale modulo non sta effettuando la misura.

254 – Indirizzo duplicato su CAN bus (EXBUS)

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0141 P.0142 P.0143 P.0144**

Per disabilitare: -

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se il CAN bus per i moduli di espansione è attivato (P.0141 o P.0142 o P.0143 o P.0144 diversi da zero).

Si attiva se due o più moduli di espansione sono configurati con lo stesso indirizzo. Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, la scheda mostra quale modulo ha l'indirizzo duplicato.

255 – Collegamento interrotto con un sensore su CAN bus (EXBUS)

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: **P.0142 P.0143**

Per disabilitare: -

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata se il CAN bus per i moduli di espansione è attivato (P.0141 o P.0142 o P.0143 o P.0144 diversi da zero).

Si attiva se un modulo DIGRIN, DITHERM o DIVIT segnala la condizione di "sensore scollegato". Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, la scheda mostra quale canale di quale modulo ha il sensore scollegato.

271 – Mancata sincronizzazione su MGCB

Tipologia: **Preallarme / blocco**

Parametri collegati: **P.0852**

Per disabilitare: **P.0852 = 0**

Abilitato in: **AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva durante la sincronizzazione automatica per la chiusura dell'interruttore MGCB. Se l'interruttore non si chiude entro il tempo configurato con P.0852, la scheda attiva l'anomalia: è un blocco se l'interruttore è comandato da MC200, è un preallarme se l'interruttore è comandato esternamente.

272 – Mancata sincronizzazione su MCB

Tipologia: **Preallarme**
Parametri collegati: **P.0853**
Per disabilitare: **P.0853 = 0**
Abilitato in: **AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva durante la sincronizzazione automatica per la chiusura dell'interruttore MCB. Se l'interruttore non si chiude entro il tempo configurato con P.0853, la scheda attiva l'anomalia.

273 – Parametri incoerenti

Tipologia: **Blocco**
Parametri collegati: -
Per disabilitare: -
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

MC200 attiva questa anomalia per segnalare un'incongruenza nella configurazione dei parametri. Nella finestra "S.02" viene anche mostrata una spiegazione dell'incongruenza. Le possibili cause sono:

- I parametri che richiedono la password super-user non sono mai stati impostati da quando la scheda è uscita dalla fabbrica. È un blocco.
- Il tipo di impianto selezionato (P.0802) è diverso da "MPM", e l'interruttore MCB è configurato come "non gestito" (P.0855). È un blocco.
- L'interruttore MCB è configurato come "esterno" (P.0855) e nessun ingresso digitale è configurato per acquisirne lo stato (funzione DIF.3002). È un blocco.
- L'interruttore MCB è comandato dalla scheda senza comandi stabili, e nessun ingresso digitale è configurato per acquisirne lo stato (funzione DIF.3002). È un blocco.
- L'interruttore MCB è configurato come "esterno sincronizzabile" (P.0855) e nessun ingresso digitale è configurato per acquisire la richiesta di sincronizzazione da esterno (funzione DIF.1034). È un blocco.
- L'interruttore MGCB è configurato come "esterno" (P.0854) e nessun ingresso digitale è configurato per acquisirne lo stato (funzione DIF.3003). È un blocco.
- L'interruttore MGCB è comandato dalla scheda senza comandi stabili, e nessun ingresso digitale è configurato per acquisirne lo stato (funzione DIF.3003). È un blocco.
- L'interruttore MGCB è configurato come "esterno sincronizzabile" (P.0854) e nessun ingresso digitale è configurato per acquisire la richiesta di sincronizzazione da esterno (funzione DIF.1004). È un blocco.
- Il parametro P.9506 è impostato a zero ma nell'impianto è presente anche solo una scheda che non supporta la modalità MC200. Funzione disponibile nelle schede DST4602 a partire dalla versione 00.87 e nelle GC600 a partire dalla versione 1.04; ma non nelle MC100. È un preallarme.

274 – Linea di autoproduzione sezionata

Tipologia: **Blocco**
Parametri collegati: **P.2001 (o equivalente per altri ingressi)**

Per disabilitare: **P.2001 <> DIF.4261**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se l'ingresso configurato con la funzione DIF.4261 ("Linea autoproduzione sezionata") si attiva anche solo per un istante. **NB: questo blocco forza l'apertura immediata dei GCB di tutti i gruppi elettrogeni, anche quelli non controllati da MCxxx ma raggiungibili su PMCB.**

275 – Mancata apertura del dispositivo di interfaccia.

Tipologia: **Blocco**
Parametri collegati: **P.0900**
Per disabilitare: **P.0900 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia ha senso solo in parallelo alla rete. Si attiva se l'interruttore configurato come "dispositivo di interfaccia" (P.0900) non si apre entro 0,5 secondi dalla mancanza della rete. Impostando a zero il parametro P.0900 si disabilita il controllo: **assicurarsi però che ci siano logiche esterne che garantiscano la separazione dei generatori dalla rete quando la rete viene a mancare.**

279 – Tensione di sbarra non coerente

Tipologia: **Preallarme/Blocco**
Parametri collegati: **-**
Per disabilitare: **Bit 7, P.0807**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La scheda attiva questa segnalazione prima di chiudere MGCB se vede una discordanza tra la reale presenza di tensione sulle barre dei generatori e quello che si aspetterebbe in base agli stati degli interruttori, della rete e delle eventuali schede di controllo dei generatori collegate su PMCB. L'anomalia è attivata solo se non c'è tensione sulle barre quando dovrebbe esserci. Per esempio, se almeno un generatore ha il GCB chiuso, deve esserci tensione sulle barre di parallelo: se la scheda non la rileva (tramite il sensore trifase o tramite un contatto), dopo due secondi attiva la segnalazione. La segnalazione è di norma un preallarme, diventa un blocco (solo nelle modalità automatiche) dopo 60 secondi se la scheda ha la necessità di chiudere MGCB.

281 – Massima potenza esportata sulla rete.

Tipologia: **Preallarme / blocco**
Parametri collegati: **P.0384, P.0385, P.0386**
Per disabilitare: **P.0385 = 0**
Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO.**

Questa anomalia si attiva se la potenza attiva misurata sul punto di interscambio con la rete ha segno negativo (esportata) ed è maggiore in modulo alla soglia P.0384 consecutivamente per il tempo P.0385. L'azione eseguita nel momento dello scatto dipende dalla configurazione del parametro P.0386:

- 1 – Preallarme. La scheda attiva il preallarme ma non interrompe il parallelo con la rete.
- 4 – Blocco. La scheda attiva un blocco, apre l'interruttore MGCB (se esiste), forza le schede di controllo dei generatori ad aprire il loro GCB e a fermare i motori con la modalità standard (con il ciclo di raffreddamento).

- 9 – Preallarme (MCB). Se si seleziona questo valore, allo scatto della protezione la scheda apre MCB mantenendo i gruppi in erogazione in isola. La scheda proverà a richiudere MCB solo dopo che il preallarme è stato “riconosciuto”. Nota: se si utilizza questo valore, la protezione lavora anche con la scheda in OFF/RESET (apre l'interruttore MCB). In questo modo protegge la rete anche da paralleli fatti manualmente sulle schede di controllo dei generatori mentre MC200 è in OFF/RESET.

301...554 - Anomalie generiche legate agli ingressi analogici

Vedere 8.6.

701...774 - Anomalie generiche legate agli ingressi digitali

Vedere 8.7.

900 – Parametri PLC non coerenti

Tipologia: **Preallarme**

Parametri collegati: -

Per disabilitare: -

Abilitato in: **MAN, AUTO, TEST, AVVIAMENTO REMOTO**

La protezione è abilitata solo se è stato trasferito un programma PLC valido alla scheda. Segnala possibili problemi nell'esecuzione del PLC:

- Il programma PLC usa più memoria FLASH di quella disponibile.
- Il programma PLC usa più memoria RAM di quella disponibile.
- Il programma PLC ha un check-sum di controllo non valido.
- Il programma PLC è sviluppato con una versione non supportata da questa scheda.
- Un'uscita digitale o analogica pilotata dal PLC non è configurata con la funzione DOF.0101 o AOF.0101 (“usato dal PLC”).
- Il programma PLC utilizza una risorsa (di qualunque tipo) non disponibile su questa scheda (per esempio, un ingresso digitale di un modulo di espansione non collegato).
- È stato specificato un parametro non valido per uno dei blocchetti PLC.
- È stato specificato un tipo di blocchetto non valido.
- Errore di calcolo durante l'esecuzione del programma.

Nella pagina S.02, selezionando questo preallarme, la scheda mostra informazioni aggiuntive per aiutare a risolvere il problema.

901...964 - Anomalie legate al PLC

Il programma PLC, tramite uno dei suoi blocchetti, è in grado di attivare delle anomalie. A tali anomalie sono associati i codici dal 901 al 964. Le anomalie attivate dal PLC possono essere blocchi, scarichi o preallarmi.

9 Altre funzioni

9.1 Logica PLC

Nella scheda MC200 è implementato un'ambiente PLC (acronimo di "Programmable Logic Controller", "Controllore Logico Programmabile") che esegue una sequenza di funzioni precedentemente caricati in una apposita memoria Flash.

Utilizzare il software "PlcEditor" per costruire e compilare il programma PLC. Utilizzare il software "BoardPrg4" per trasferire il programma PLC compilato alla MC200 o per rileggerlo dalla scheda [2].

Il programma PLC viene eseguito ogni 100ms. Questo tempo potrebbe essere non adeguato per gestire protezioni che devono intervenire molto velocemente.

9.2 Protezione delle utenze da avarie dell'interruttore di rete

Questa funzione è utilizzata per gli impianti di "soccorso alla rete" (MSB o MSB+MSTP). Normalmente, in caso di presenza della rete, la scheda lascia le utenze commutate su di essa. Se per un qualunque motivo l'interruttore MCB non funziona, le utenze rimarranno disalimentate. Utilizzando questa funzione, si può fare in modo che, nella situazione descritta, la scheda faccia partire i motori e commuti le utenze sui generatori.

Per utilizzare questa funzione occorre che:

- Almeno uno degli ingressi configurabili della scheda acquisisca lo stato reale dell'interruttore MCB.
- Che il parametro P.9514 sia posto a 1.

Se le condizioni precedenti sono verificate, la scheda monitorizza continuamente lo stato dell'interruttore MCB; se è aperto e MC200 lo sta comandando in chiusura e la rete è presente (o l'interruttore non è alimentato dalla rete – P.0847), la scheda esegue le seguenti azioni:

- Fa un tentativo di chiusura dell'interruttore MCB.
- Se fallisce, attiva il preallarme W013.
- Avvia tutti i gruppi elettrogeni disponibili.
- Commuta le utenze sui generatori.

A questo punto le utenze non saranno più commutate automaticamente sulla rete fino a quando l'operatore "riconosce" il preallarme W013. Dopo questa operazione la scheda proverà nuovamente a chiudere MCB: se non si chiude di nuovo, il preallarme sarà di nuovo attivato e le utenze resteranno commutate sui generatori.

La funzione naturalmente non è operativa in modalità MAN, ed è inoltre disabilitata se è attiva una qualunque inibizione all'intervento automatico dei generatori.

La scheda comanda l'avviamento dei generatori (se P.9514 è impostato a 1) anche se si attiva il preallarme generico legato ad un ingresso digitale configurato con la funzione DIF.4021, DIF.4022 e DIF.4024 (anomalie che forzano l'apertura di MCB). Anche in questo caso, la scheda proverà a chiudere l'interruttore MCB (e poi fermerà i generatori) solo quando l'operatore riconosce e annulla il preallarme.

9.3 Orologio

La scheda è dotata di un orologio hardware di serie. Esso è mostrato in dettaglio nella pagina S.03. È configurabile dal menu 4.7.1 - Data/Ora di programmazione o dalla porta seriale ed è utilizzato per svariate funzioni:

- Registrazioni negli archivi storici.
- Pianificazione settimanale degli avviamenti in prova del motore.
- Pianificazione settimanale dei periodi in cui il gruppo elettrogeno può attivarsi in automatico.
- Pianificazione settimanale dei periodi in cui deve essere forzata l'attivazione automatica del gruppo elettrogeno.

L'orologio è dotato di batteria tampone ricaricabile ed è in grado di rimanere aggiornato per alcuni mesi anche se la scheda rimane senza alimentazione. Dopo un tempo di inutilizzo della scheda (senza alimentazione) molto prolungato, anche se l'orologio si riattiva immediatamente appena essa è rialimentata, sono necessarie alcune ore per garantire la piena ricarica della batteria interna.

9.3.1 Aggiornamento automatico dell'orologio.

Nel caso in cui la scheda sia dotata di una connessione Ethernet, l'orologio della scheda può essere aggiornato automaticamente mediante la connessione verso un server NTP (vedi par. 5.11.4). La scheda registra l'evento "EVT.1076 - Data e Ora modificata" nello storico, solo se la differenza tra il nuovo orario ricevuto e quello attuale maggiore di un minuto.

Il server NTP (interrogato dalla scheda ogni 5 minuti) restituisce la data e l'ora del fuso orario di riferimento (ovvero dell'UTC time "Tempo Coordinato Universale") da cui la scheda può calcolarsi e aggiornarsi il datario interno tenendo conto del proprio fuso orario e dell'eventuale ora legale. A tale scopo sono disponibili i seguenti parametri:

- P.0408: Offset per ora legale (1=15 min.; 4=1 ora). I limiti di impostazione sono da 0 a 48 e permettono di gestire l'offset da sommare/sottrarre per gestire l'ora legale.
- P.0409: Ora legale.
 - "0-No" ora legale non in vigore (lascia ora invariata).
 - "1-Sì" ora legale in vigore (aggiunge P.0408 a quella ricevuta).
 - "2-Automatico (solo Europa)": calcola automaticamente se l'ora legale è in vigore oppure no. Vale solo per l'Europa in quanto dal 2002 è stata unificata (si attiva alle ore 01:00 dell'ultima domenica di marzo e si disattiva alle ore 01:00 dell'ultima domenica di ottobre).
- P.0410: Fuso Orario (1=15 min.; 4=1 ora). I limiti di impostazione sono da -47 a + 48 e permettono di gestire tutte le fasce orarie della Terra con la risoluzione del quarto d'ora.

9.3.2 Pianificazione settimanale degli avviamenti in prova dei generatori.

La pianificazione degli avviamenti in prova è fatta settimanalmente. È cioè possibile indicare in quali giorni della settimana i generatori devono essere avviati in prova e quali no.

I parametri che permettono di effettuare queste configurazioni sono:

- **P.0418:** permette di specificare in quali giorni della settimana si deve effettuare il TEST. È un parametro configurabile a bit, ad ognuno dei quali corrisponde un giorno della settimana. Per ricavare il valore per il parametro, sommare i campi della colonna "valore" della tabella seguente per i giorni interessati.

Bit	Valore esadecimale	Giorno
0	01	Domenica
1	02	Lunedì
2	04	Martedì
3	08	Mercoledì
4	10	Giovedì
5	20	Venerdì
6	40	Sabato

Per esempio, per configurare il TEST solo il lunedì ed il giovedì, impostare 12 (10+02).

- **P.0419:** permette di impostare l'orario d'attivazione della prova (in ore e minuti).
- **P.0420:** permette di configurare la durata della prova in minuti.

P.0420 configura una durata invece che un orario di fine prova. Questo perché tale parametro è sfruttato anche per la prova comandata attraverso gli SMS.

9.3.3 Pianificazione settimanale degli orari di lavoro.

In alcune applicazioni, può essere utile inibire il funzionamento automatico dei generatori in orari o in giorni dove il loro intervento non è necessario. Per esempio, se in una fabbrica non c'è mai nessuno alla domenica, è inutile che i generatori partano per mancanza rete (anzi, c'è uno spreco di combustibile). Questa funzione serve proprio a stabilire in quali giorni e in quali fasce orarie l'intervento automatico dei generatori è accettabile. La pianificazione è settimanale: è perciò possibile indicare in quali giorni i generatori devono poter intervenire. Oltre ai giorni, è possibile stabilire un'unica fascia oraria di abilitazione all'intervento automatico, che sarà comune a tutti i giorni selezionati.

I parametri che permettono di effettuare queste configurazioni sono:

- **P.0421:** permette di specificare in quali giorni della settimana è permesso l'intervento automatico dei generatori. È un parametro configurabile a bit, ad ognuno dei quali corrisponde un giorno della settimana. Per ricavare il valore per il parametro, sommare il campo "valore" della tabella seguente per i giorni interessati.

Bit	Valore esadecimale	Giorno
0	01	Domenica
1	02	Lunedì
2	04	Martedì
3	08	Mercoledì
4	10	Giovedì
5	20	Venerdì
6	40	Sabato

- **P.0422:** permette di impostare l'inizio della fascia in cui è permesso l'intervento automatico, in ore e minuti.
- **P.0423:** permette di impostare la fine della fascia in cui è permesso l'intervento automatico, in ore e minuti.

Normalmente P.0422 sarà impostato ad un valore minore di P.0423. Se invece contiene un valore maggiore, la scheda assume che la fascia selezionata sia a cavallo della mezzanotte: in questo caso l'orario impostato in P.0422 si riferisce ai giorni selezionati con P.0421, mentre l'orario impostato in P.0423 si riferisce ai giorni successivi.

Per esempio, volendo abilitare l'intervento automatico del gruppo solo dal lunedì al venerdì dalle 08:00 alle 18:00 occorre impostare:

P.0421 = 3E (02+04+08+10+20)

P.0422 = 08:00

P.0423 = 18:00

9.3.4 Pianificazione settimanale delle forzature di intervento.

La pianificazione delle forzature di intervento è fatta settimanalmente. È cioè possibile indicare in quali giorni della settimana i generatori devono intervenire, anche se le condizioni dell'impianto non ne richiedono l'intervento. Oltre ai giorni, è anche possibile specificare da che ora a che ora deve essere forzato l'intervento. Tale fascia oraria è unica per tutti i giorni selezionati.

I parametri che permettono di effettuare queste configurazioni sono:

- **P.0426:** permette di specificare in quali giorni della settimana si deve forzare l'intervento dei generatori. È un parametro configurabile a bit, ad ognuno dei quali corrisponde un giorno della settimana. Per ricavare il valore per il parametro, sommare i campi valore (esadecimale) della tabella seguente per i giorni interessati.

Bit	Valore esadecimale	Giorno
0	01	Domenica
1	02	Lunedì
2	04	Martedì
3	08	Mercoledì
4	10	Giovedì
5	20	Venerdì
6	40	Sabato

Per esempio, per configurare la forzatura dell'intervento solo il lunedì ed il giovedì, impostare 12 (10+02).

- **P.0427:** permette di impostare l'orario d'inizio della forzatura (in ore e minuti).
- **P.0428:** permette di impostare l'orario di termine della forzatura (in ore e minuti).

9.3.5 Calendari configurabili

La scheda mette a disposizione 16 calendari completamente configurabili. Essi permettono di selezionare dei giorni e delle fasce orarie, all'interno delle quali la scheda attiva un bit interno. Tale bit può essere poi utilizzato dalle logiche AND/OR per attivare uscite o per creare logiche più complesse. I calendari sono tutti identici tra loro: i calendari 15 e 16 possono però essere legati alla attivazione e alla disattivazione dell'ora legale (se P.0409 è impostato a "3").

Per ciascun calendario è possibile selezionare la modalità mensile o settimanale:

Seleziona il tipo di calendario
☒ Mensile
☐ Settimanale

Seleziona i mesi
☐ Gennaio
☐ Febbraio
☐ Marzo
☐ Aprile
☐ Maggio
☐ Giugno
☐ Luglio
☐ Agosto
☐ Settembre
☐ Ottobre
☐ Novembre
☐ Dicembre

Seleziona i giorni del mese

1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Orario inizio:
Orario fine:

Seleziona il tipo di calendario
☐ Mensile
☒ Settimanale

Seleziona i mesi
☐ Gennaio
☐ Febbraio
☐ Marzo
☐ Aprile
☐ Maggio
☐ Giugno
☐ Luglio
☐ Agosto
☐ Settembre
☐ Ottobre
☐ Novembre
☐ Dicembre

Seleziona i giorni della settimana
☐ Domenica
☐ Lunedì
☐ Martedì
☐ Mercoledì
☐ Giovedì
☐ Venerdì
☐ Sabato

Seleziona le occorrenze
☐ Prima
☐ Seconda
☐ Terza
☐ Quarta
☐ Ultima

Orario inizio:
Orario fine:

Utilizzando il software BoardPrg4, la selezione tra “settimanale” ed “mensile” è intuitiva. Se si utilizzano i parametri della scheda, allora occorre agire sul parametro P.1900. Esso è un parametro impostabile a bit, ed è previsto un bit per ciascun calendario.

BIT	Valore	Esadecimale	Calendario
0	1	0001	Calendario 1
1	2	0002	Calendario 2
2	4	0004	Calendario 3
3	8	0008	Calendario 4
4	16	0010	Calendario 5
5	32	0020	Calendario 6
6	64	0040	Calendario 7
7	128	0080	Calendario 8
8	256	0100	Calendario 9
9	512	0200	Calendario 10
10	1024	0400	Calendario 11
11	2048	0800	Calendario 12
12	4096	1000	Calendario 13
13	8192	2000	Calendario 14

14	16384	4000	Calendario 15
15	32768	8000	Calendario 16

Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori associati ai bit che si intendono attivare (in esadecimale). Se il bit relativo ad un calendario è a "0" allora il calendario è "mensile", altrimenti è "settimanale".

Entrambi i tipi di calendario consentono di selezionare in quali mesi dell'anno dovrà essere attivato il bit interno (almeno un mese dovrà essere selezionato, si possono anche scegliere tutti). Utilizzando i parametri della scheda, questa selezione si fa con il parametro P.1901 (per il calendario 1 o equivalenti per gli altri calendari). Anche questo è un parametro a bit:

BIT	Valore	Esadecimale	Mese
0	1	0001	Gennaio
1	2	0002	Febbraio
2	4	0004	Marzo
3	8	0008	Aprile
4	16	0010	Maggio
5	32	0020	Giugno
6	64	0040	Luglio
7	128	0080	Agosto
8	256	0100	Settembre
9	512	0200	Ottobre
10	1024	0400	Novembre
11	2048	0800	Dicembre

Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori associati ai mesi che si intendono attivare (in esadecimale).

Per i calendari "mensili" è poi possibile selezionare in quali giorni del mese dovrà essere attivato il bit interno (almeno un giorno dovrà essere selezionato, si possono anche scegliere tutti). Utilizzando i parametri della scheda, questa selezione si fa con il parametro P.1902 (per il calendario 1 o equivalenti per gli altri calendari). Anche questo è un parametro a bit:

BIT	Valore	Esadecimale	Giorno
0	1	00000001	1
1	2	00000002	2
2	4	00000004	3
3	8	00000008	4
4	16	00000010	5
5	32	00000020	6
6	64	00000040	7
7	128	00000080	8
8	256	00000100	9
9	512	00000200	10
10	1024	00000400	11
11	2048	00000800	12
12	4096	00001000	13
13	8192	00002000	14
14	16384	00004000	15
15	32768	00008000	16
16	65536	000100000	17
17	131072	00020000	18
18	262144	00040000	19

19	524288	00080000	20
20	1048576	00100000	21
21	2097152	00200000	22
22	4194304	00400000	23
23	8388608	00800000	24
24	16777216	01000000	25
25	33554432	02000000	26
26	67108864	04000000	27
27	134217728	08000000	28
28	268435456	10000000	29
29	536870912	20000000	30
30	1073741824	40000000	31

Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori associati ai giorni che si intendono attivare (in esadecimale).

Per i calendari "settimanali" è poi possibile selezionare in quali giorni della settimana dovrà essere attivato il bit interno (almeno un giorno dovrà essere selezionato, si possono anche scegliere tutti). Utilizzando i parametri della scheda, questa selezione si fa con il parametro P.1902 (per il calendario 1 o equivalenti per gli altri calendari). Anche questo è un parametro a bit:

BIT	Valore	Esadecimale	Giorno
16	65536	00010000	Domenica
17	131072	00020000	Lunedì
18	262144	00040000	Martedì
19	524288	00080000	Mercoledì
20	1048576	00100000	Giovedì
21	2097152	00200000	Venerdì
22	4194304	00400000	Sabato

Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori associati ai giorni che si intendono attivare (in esadecimale).

Selezionando un giorno della settimana (per esempio la domenica), è poi possibile indicare ad HS315 se si desiderano utilizzare tutte le domeniche del mese o solo alcune di esse. Utilizzando i parametri della scheda, questa selezione si fa con il parametro P.1902 (per il calendario 1 o equivalenti per gli altri calendari). Anche questo è un parametro a bit:

BIT	Valore	Esadecimale	Occorrenza
0	1	00000001	Prima occorrenza
1	2	00000002	Seconda occorrenza
2	4	00000004	Terza occorrenza
3	8	00000008	Quarta occorrenza
4	16	00000010	Ultima occorrenza

Il parametro deve essere impostato con il risultato della somma dei valori associati alle occorrenze che si intendono attivare (in esadecimale). **Nota: per i calendari settimanali i giorni della settimana e le occorrenze nel mese sono configurati sullo stesso parametro, con bit differenti.**

Se questi bit sono tutti a zero, allora i giorni selezionati saranno validi in qualunque settimana del mese, altrimenti saranno validi solo nelle occorrenze selezionate. L'opzione "ultima occorrenza" è utile perché, in base al mese e all'anno, un dato giorno della settimana può ripetersi 4 o 5 volte all'interno del mese: in questo modo, a prescindere dal mese, si può fare una azione legata all'ultima occorrenza di tale giorno nel mese. Esempio classico è la gestione

dell'ora legale, che in Italia si deve attivare l'ultima domenica di ottobre e si deve disattivare l'ultima domenica di marzo: tali domeniche possono essere la 4° o la 5° domenica del mese in base al giorno di inizio del mese. Selezionando l'opzione "ultima occorrenza" si risolve il problema.

Infine, sia per i calendari "settimanali" che per i calendari "mensili", è possibile stabilire una fascia oraria, valida per tutti i giorni selezionati. La scheda attiverà il bit interno solo all'interno della fascia oraria selezionata. Utilizzando i parametri della scheda, questa selezione si fa con i parametri P.1903 e P.1904 (per il calendario 1 o equivalenti per gli altri calendari). Impostandoli allo stesso valore si seleziona la giornata intero. Se l'orario iniziale è inferiore all'orario finale, allora la fascia selezionata non è a cavallo della mezzanotte; altrimenti il bit viene attivato dopo l'orario iniziale dei giorni selezionati e viene disattivato dopo l'orario finale dei giorni successivi a quelli selezionati.

Utilizzando le logiche AND/OR, è possibile comandare una uscita in base ai giorni/ore selezionate con un calendario:

☐ Polarità invertita

ID	Descrizione	U.M.	Nel dispositivo	Nel PC
P.3004	Funzione dell'uscita 04 (JE_4).			0103-Logiche AND/OR

Operazione logica

☒ AND
☐ OR

Nel PC
Nella scheda

+ -

#	Inv.	Elemento
01	☐	ST_224 Calendario 1

Volendo gestire l'ora legale in Italia, si devono utilizzare i calendari 15 e 16 così configurati:

- Calendario 15.
 - Selezionare "settimanale" (bit 14 di P.1900 = "1").
 - Ultima domenica di ottobre:
 - Selezionare "ottobre" (P.1957 = "0200").
 - Selezionare "domenica", "ultima" (P.1958 = "00010010").
 - Il cambio dell'ora avviene alle 02:00:
 - Impostare "2:00" come orario iniziale (P.1959).
 - Impostare "2:01" come orario finale (P.1960).
- Calendario 16.
 - Selezionare "settimanale" (bit 15 di P.1900 = "1").
 - Ultima domenica di marzo:
 - Selezionare "marzo" (P.1961 = "0004").
 - Selezionare "domenica", "ultima" (P.1962 = "00010010").
 - Il cambio dell'ora avviene alle 03:00:
 - Impostare "3:00" come orario iniziale (P.1963).

- Impostare “3:01” come orario finale (P.1964).

9.4 Termometro

La scheda è dotata di un termometro hardware di serie, per la rilevazione della temperatura al suo interno. La temperatura è mostrata nella pagina S.03 del visualizzatore multifunzionale. È utilizzata per varie funzioni:

- A temperature molto basse, il display diventa lento nella visualizzazione delle informazioni. Sfruttando il termometro, quando la temperatura scende sotto una soglia molto bassa, la scheda tiene sempre accesa la lampada di retroilluminazione, che contribuisce a riscaldare il display e a migliorarne quindi l'efficienza.
- I componenti elettronici all'interno della scheda hanno un campo di lavoro molto esteso in funzione della temperatura. Nonostante ciò, è comunque possibile, in condizioni ambientali critiche, che la temperatura esca da questo campo di lavoro. La scheda sfrutta il termometro per attivare un preallarme se la temperatura ambiente sale sopra una soglia configurabile con parametro P.0366. Questo serve già ad allertare l'operatore, ma è anche possibile, utilizzando le logiche AND/OR, fare in modo che quando il preallarme è attivo sia attivata anche un'uscita, utilizzabile quindi per attivare meccanismi di raffreddamento.

9.5 Contatori

La scheda gestisce internamente i seguenti contatori:

- Contatore azzerabile delle ore di lavoro a carico (MGCB chiuso).
- Contatore totale delle ore di lavoro a carico (MGCB chiuso).
- Contatore azzerabile di energia attiva (kWh) esportata dai generatori.
- Contatore totale di energia attiva (kWh) esportata dai generatori.
- Contatore azzerabile di energia reattiva (kvarh) esportata dai generatori.
- Contatore totale di energia reattiva (kvarh) esportata dai generatori.
- Contatore azzerabile di energia attiva (kWh) importata dai generatori.
- Contatore totale di energia attiva (kWh) importata dai generatori.
- Contatore azzerabile di energia reattiva (kvarh) importata dai generatori.
- Contatore totale di energia reattiva (kvarh) importata dai generatori.
- Contatore azzerabile di energia attiva (kWh) esportata sulla rete.
- Contatore totale di energia attiva (kWh) esportata sulla rete.
- Contatore azzerabile di energia reattiva (kvarh) esportata sulla rete.
- Contatore totale di energia reattiva (kvarh) esportata sulla rete.

- Contatore azzerabile di energia attiva (kWh) importata dalla rete.
- Contatore totale di energia attiva (kWh) importata dalla rete.
- Contatore azzerabile di energia reattiva (kvarh) importata dalla rete.
- Contatore totale di energia reattiva (kvarh) importata dalla rete.

- Contatore totale delle ore d'alimentazione della scheda

Quasi tutti questi contatori sono visualizzabili sul pannello frontale della scheda. Tutti sono comunque leggibili attraverso la porta seriale (con il protocollo Modbus). Alcuni di questi contatori possono essere azzerati dall'operatore con un'opportuna procedura oppure attraverso la porta seriale (nell'elenco sono evidenziati dalla dicitura "azzerabile"). Tutti questi contatori sono salvati in una memoria non volatile e quindi mantengono il loro valore anche togliendo alimentazione alla scheda. Siccome le memorie non volatili si "consumano" scrivendole, è necessario ridurre al minimo le scritture. Per questo motivo, non sempre un contatore è immediatamente salvato al variare del proprio valore, ed è quindi importante sapere quando sono salvati e come essere sicuri che lo siano prima di togliere l'alimentazione alla scheda.

I contatori sono salvati (tutti assieme e contemporaneamente) nelle seguenti condizioni:

- Ad ogni incremento del contatore di ore di funzionamento del motore a carico (sia del totale che del parziale) (complessiva, anche se i generatori sono stati avviati per esempio sei volte da dieci minuti ciascuna).
- Ogni volta che si mette la scheda in OFF_RESET.
- Ogni volta che scatta una protezione di parallelo con la rete.
- Ad ogni ora di alimentazione della scheda.

Sono inoltre salvati quando essi sono azzerati (singolarmente o globalmente) dal pannello frontale o dalla porta seriale. Occorre tenere presente che alcuni contatori hanno una parte decimale (per esempio i conta-minuti associati ai conta-ore), anch'essa salvata in memoria non volatile. Togliendo alimentazione alla scheda in maniera incontrollata, si rischia di perdere proprio questa parte decimale. È comunque sufficiente mettere la scheda in OFF-RESET per forzare un salvataggio, prima di togliere l'alimentazione.

9.5.1 Azzeramento dei contatori

La procedura di azzeramento è comune a tutti i contatori ma agisce solo su alcuni di essi in base alla pagina mostrata sul visualizzatore multifunzionale. Vedere nel paragrafo 6.5.4.7 la descrizione della pagina del display che contiene il contatore da azzerare.

9.6 Configurazioni alternative dei parametri

È possibile sfruttare alcuni ingressi digitali opportunamente configurati per cambiare la configurazione dell'impianto senza agire sui parametri di programmazione. La scheda, infatti, gestisce internamente quattro gruppi di parametri alternativi che possono essere "copiati" nei parametri di lavoro su richiesta (tramite ingresso digitale appunto).

La programmazione delle configurazioni alternative è possibile solo con l'uso di BoardPrg4xx.

Non è possibile programmare o modificare le configurazioni agendo sulla scheda.

I parametri presenti in ciascun gruppo alternativo sono:

- P.0101: Numero di fasi dei generatori.
- P.0102: Tensione nominale dei generatori.
- P.0103: Primario TV dei generatori.
- P.0104: Secondario TV dei generatori.
- P.0128: Il neutro del generatore è connesso alla scheda?
- P.0119: Numero di fasi della rete.
- P.0116: Tensione nominale di rete.
- P.0117: Primario TV di rete.
- P.0118: Secondario TV di rete.
- P.0129: Il neutro della rete è connesso alla scheda?
- P.0105: Frequenza nominale del generatore.
- P.0124: Collegamento dei T.A.
- P.0107: Primario TA.
- P.0139: Secondario TA.
- P.0109: Tipo di trasformatore per la corrente ausiliaria.
- P.0130: Collegamento della corrente ausiliaria.
- P.0108: Primario TA o toroide per corrente ausiliaria.
- P.0135: Secondario TA o toroide per corrente ausiliaria.
- P.0131: Utilizzo della corrente ausiliaria.

È possibile configurare gli ingressi con le seguenti funzioni:

- DIF.2151 – “Selezione configurazione 1”. Quando l'ingresso diventa “attivo”, i parametri della configurazione alternativa n. 1 vengono copiati nei parametri di lavoro.
- DIF.2152 – “Selezione configurazione 2”. Quando l'ingresso diventa “attivo”, i parametri della configurazione alternativa n. 2 vengono copiati nei parametri di lavoro.
- DIF.2153 – “Selezione configurazione 3”. Quando l'ingresso diventa “attivo”, i parametri della configurazione alternativa n. 3 vengono copiati nei parametri di lavoro.
- DIF.2154 – “Selezione configurazione 4”. Quando l'ingresso diventa “attivo”, i parametri della configurazione alternativa n. 4 vengono copiati nei parametri di lavoro.

Attenzione: quando una configurazione alternativa viene copiata nei parametri di lavoro, i precedenti valori dei parametri di lavoro sono persi. L'unico modo per ripristinarli è che siano memorizzati in un'altra configurazione alternativa e richiamando essa.

Questa funzione si usa di solito con i quadri multi-tensione e/o multi-frequenza: cablando le camme di un selettore a pannello sugli ingressi della scheda, è possibile commutare manualmente tensioni e frequenza senza dover utilizzare i parametri della scheda.

NB: il cambio dei parametri avviene solo con la scheda in OFF RESET.

9.7 Memoria non volatile

La scheda ha al suo interno una memoria non volatile (che non necessita di alcuna alimentazione), utilizzata per memorizzare varie informazioni quali parametri, contatori ed altro. La memoria è divisa in varie zone. Quando si alimenta la scheda, essa effettua una verifica sui dati memorizzati in ciascuna zona: se anche una sola zona fosse non corretta, viene mostrato un messaggio di errore sul display. Tale messaggio contiene un codice numerico (espresso con la notazione esadecimale); ogni bit ad uno di tale codice corrisponde ad una zona di memoria non valida. Segue una tabella con le zone ed i relativi bit.

Zona	Vers.	Bit	Valore	Descrizione
1	1.00	0	0001	Coefficienti per la calibrazione degli ingressi di misura della scheda.
2	1.00	1	0002	Varie informazioni (lingua selezionata, contrasto del display lcd, richiesta manutenzione).
3	1.00	2	0004	Contatori.
4	1.00	3	0008	Archivio storico dei picchi massimi.
5	1.00	4	0010	Configurazioni alternative dei parametri.
6	1.00	5	0020	Setpoint per il PLC.
7	1.00	6	0040	Parametri.
8	1.00	7	0080	Parametri in formato testuale (Es. messaggi configurabili legati agli ingressi)

Se per esempio il valore tra parentesi fosse "0004", significa che la sola zona contatori non è valida. Se il valore fosse "0041" significa che le zone parametri (0040) e la zona calibrazione (0001) non sono valide.

Se una qualsiasi zona non è valida, le normali sequenze di funzionamento non sono eseguite fino a quando l'operatore non preme i tasti **ACK/ENTER + ESC/SHIFT**: è, infatti, necessario che sia preso atto della situazione perché potrebbe causare malfunzionamenti (si pensi per esempio se la zona non valida fosse quella dei parametri). Solo nel momento in cui l'operatore preme **ACK/ENTER + ESC/SHIFT**, la scheda ricarica i default di fabbrica per i dati memorizzati nelle zone non valide: questo significa che se si spegne la scheda senza premere **ACK/ENTER + ESC/SHIFT**, alla successiva riaccensione si avrà di nuovo la segnalazione di memoria non valida.

MECCALTE SPA (HQ)

Via Roma
20 - 36051 Creazzo Vicenza -
ITALY

T: +39 0444 396111
F: +39 0444 396166
E: info@meccalte.it
aftersales@meccalte.it

MECCALTE PORTABLE

Via A. Volta
1 37038 Soave
Verona - ITALY

T: +39 0456 173411
F: +39 0456 101880
E: info@meccalte.it
aftersales@meccalte.it

MECCALTE POWER PRODUCTS

Via Melaro
2 - 36075 Montecchio
Maggiore (VI) - ITALY

T: +39 0444 1831295
F: +39 0444 1831306
E: info@meccalte.it
aftersales@meccalte.it

MECCALTE SMARTECH

Viale dell'Unione
Europea, 33, 21013 Gallarate
VA, ITALY

E: controllers@meccalte.com

ZANARDI ALTERNATORI

Via Dei Laghi
48/B - 36077 Altavilla
Vicenza - ITALY

T: +39 0444 370799
F: +39 0444 370330
E: info@zanardialternatori.it

UNITED KINGDOM

Mecc Alte U.K. LTD 6
Lands' End Way
Oakham
Rutland LE15 6RF

T: +44 (0) 1572 771160
F: +44 (0) 1572 771161
E: info@meccalte.co.uk
aftersales@meccalte.co.uk

SPAIN

Mecc Alte España S.A. C/
Rio Taibilla, 2
Polig. Ind. Los Valeros 03178
Benijofar (Alicante)

T: +34 (0) 96 6702152
F: +34 (0) 96 6700103
E: info@meccalte.es
aftersales@meccalte.es

CHINA

Mecc Alte Alternator (Nantong) Ltd
755 Nanhai East Rd
Jiangsu Nantong HEDZ 226100 People's
Republic of China

T: +86 (0) 513 82325758
F: +86 (0) 513 82325768
E: info@meccalte.cn
aftersales@meccalte.cn

INDIA

Mecc Alte India PVT
LTD Plot NO: 1,
Talegaon Dhamdhare
S.O.
Taluka: Shirur,
District: Pune - 412208
Maharashtra, India

T: +91 2137 673200
F: +91 2137 673299
E: info@meccalte.in
aftersales@meccalte.in

U.S.A. AND CANADA

Mecc Alte Inc. 1229
Adams Drive McHenry,
IL, 60051

T: +1 815 344 0530
F: +1 815 344 0535
E: info@meccalte.us
aftersales@meccalte.us

GERMANY

Mecc Alte Generatoren GmbH
Bucher Hang 2
D-87448 Waltenhofen

T: +49 (0) 831 540755 0
E: info@meccalte.de
aftersales@meccalte.de

AUSTRALIA

Mecc Alte Alternators PTY
LTD 10 Duncan Road, PO Box
1046 Dry Creek, 5094, South
Australia

T: +61 (0) 8 8349 8422
F: +61 (0) 8 8349 8455
E: info@meccalte.com.au
aftersales@meccalte.com.au

FRANCE

Mecc Alte International S.A.
Z.E. la Gagnerie
16330 St. Amant de Boixe

T: +33 (0) 545 397562
F: +33 (0) 545 398820
E: info@meccalte.fr
aftersales@meccalte.fr

FAR EAST

Mecc Alte (F.E.) PTE LTD
10V Enterprise Road, Enterprise10
Singapore 627679

T: +65 62 657122
F: +65 62 653991
E: info@meccalte.com.sg
aftersales@meccalte.com.sg



www.meccalte.com

The world's largest independent
producer of alternators 1 - 5,000kVA



Nome File: EAAM058713IT.docx
Rev. 13 Data: 03/09/2025
ID Documento: EAAM0587
Prodotto: MC200