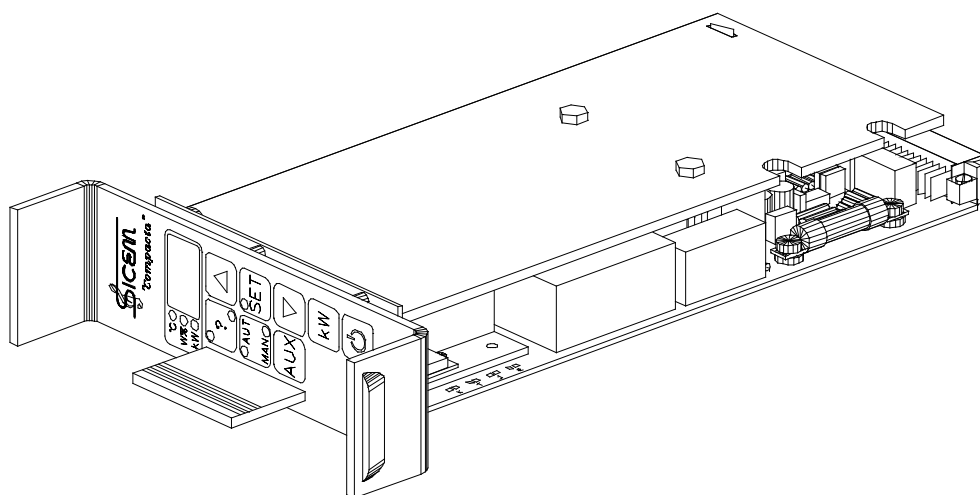


**Moduli di termoregolazione
serie “Compacta” modello**

MH 3600



Manuale di installazione,
uso e manutenzione





- ◆ *Sistemi per il controllo ed il monitoraggio della temperatura nei processi industriali*
- ◆ *Progettazione e realizzazione di sistemi d'iniezione per materie plastiche*
- ◆ *Laboratorio per prove EMC*

SICEM S.n.c.
Via Baldanzese, 13
50041 CALENZANO - FI - Italy

Tel. + 39 055 88.25.392
Fax. + 39 055 88.23.47
e-mail: info@sicem-it.com
<http://www.sicem-it.com>

MH 3600 - Manuale versione 1.00 - Settembre 2003

Questo manuale è pubblicato dal fabbricante senza alcuna garanzia. Eventuali modifiche che si rendessero necessarie per correggere errori tipografici o imprecisioni delle informazioni contenute, ed eventuali miglioramenti degli apparecchi descritti verranno eseguiti dal fabbricante in qualsiasi momento senza preavviso. Tali modifiche, tuttavia, verranno incorporate nelle nuove edizioni del manuale.

Tutti i diritti riservati, compresi quelli di traduzione. Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in alcuna forma (stampa, copia, ecc.) senza l'autorizzazione scritta della SICEM, né elaborata, riprodotta o diffusa con l'impiego di mezzi elettronici.

Dichiarazione di conformità ⁽¹⁾	
Il Produttore	SICEM S.n.c. Via Baldanzese 13 50041 CALENZANO - Firenze - Italy
DICHIARA CHE I PRODOTTI	
Descrizione:	Centraline di termoregolazione serie "Compacta"
Modelli:	Moduli di termoregolazione MH 3600 ⁽²⁾
SONO CONFORMI	
alle disposizioni legislative che traspongono la Direttiva Macchine 89/392 CEE, la Direttiva Bassa Tensione 73/23 CEE, la Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 89/336 CEE ed in particolare, per quanto di competenza, alle norme:	
CEI EN 60204-1	Sicurezza del macchinario. Equipaggiamento elettrico delle macchine.
CEI EN 61010-1	Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura e controllo.
CEI EN 60950	Apparecchiature per la tecnologia dell'informazione. Sicurezza
CEI EN 50082-2	Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'immunità - Ambiente industriale.
CEI EN 50081-2	Compatibilità elettromagnetica. Norma generica sull'emissione - Ambiente industriale.
Tutti i suddetti prodotti riportano la marcatura CE come previsto dalle norme	
	Calenzano, 24/07/2003 SICEM S.n.c. Giulio CAVIN BENEDETTI 

¹ La Direttiva Bassa Tensione 73/23, nella quale rientrano le apparecchiature illustrate nel presente manuale, richiede un'unica dichiarazione di conformità che deve essere allegata al Fascicolo Tecnico conservato presso la Ditta costruttrice. **Il presente documento è quindi solamente un facsimile.**

La Direttiva Macchine 89/392 non è di pertinenza delle presenti apparecchiature, ma è stata affiancata alla Direttiva Bassa Tensione per la scelta delle norme e dei criteri costruttivi e di prova di maggiore severità.

² I moduli **MH 3600** sono conformi alle presenti norme e direttive solo se correttamente utilizzati all'interno delle centraline della serie **MPX**.

SOMMARIO


1. AVVERTENZE	5
2. MODULI MH 3600: GENERALITÀ	6
2.1. USO PREVISTO - SCHEMA A BLOCCHI.....	6
2.2. DATI DI TARGA	6
3. MODULI MH 3600: ISTRUZIONI PER L'USO	7
3.1. AVVERTENZA	7
3.2. ACCENSIONE E SPEGNIMENTO MODULI.....	7
3.2.1. <i>Accensione</i>	7
3.2.2. <i>Codice di posizione</i>	7
3.2.3. <i>Spegnimento</i>	7
3.3. IMPOSTAZIONI DI BASE	8
3.3.1. <i>Abilitazione delle impostazioni</i>	8
3.3.2. <i>Impostazione del modo di funzionamento e del set-point</i>	8
3.3.3. <i>Lettura e impostazione della potenza dei riscaldatori</i>	9
3.3.4. <i>Impostazioni: schema generale</i>	10
3.3.5. <i>Memoria delle impostazioni / programmazioni</i>	10
3.3.6. <i>Ripristino delle impostazioni di fabbrica (Reset)</i>	10
3.4. PROGRAMMAZIONE AVANZATA.....	11
3.4.1. <i>Off-limits: controllo globale del sistema e della qualità</i>	11
3.4.2. <i>Funzione ΔT (delta ti)</i>	12
3.4.3. <i>Programmazione del preriscaldamento: set-point dinamico</i>	13
3.4.4. <i>Azioni in caso di rottura della termocoppia - Funzione Swap</i>	14
3.4.5. <i>Limitazione della potenza erogata - Funzione LPW</i>	16
3.4.6. <i>Azioni in caso di problemi ai riscaldatori - Funzione HPM</i>	17
3.4.7. <i>Programmazione delle funzioni avanzate: schema generale</i>	18
3.5. LETTURE POSSIBILI DA PANNELLO	20
3.5.1. <i>Lecture sul display - Pulsanti da premere</i>	20
3.5.2. <i>Significato delle spie luminose</i>	21
3.5.3. <i>Allarmi, avvertimenti e codici di funzionamento</i>	21
3.6. RIPARAZIONI POSSIBILI.....	24
3.6.1. <i>Disinserimento e inserimento dei moduli</i>	24
3.6.2. <i>Sostituzione del relè a stato solido</i>	24
3.6.3. <i>Sostituzione del fusibile extrarapido</i>	24
3.7. MODIFICA DELLA TARATURA E INTERDIZIONE DELLE PROGRAMMAZIONI	25
3.7.1. <i>Taratura - Tipo di termocoppia</i>	25
3.7.2. <i>Interdizione delle programmazioni avanzate</i>	25
3.8. DISEGNO ESPLOSO	26

4. CARATTERISTICHE TECNICHE MODULI MH 3600	27
4.1. CARATTERISTICHE TERMOMETRICHE E VOLT-AMPEROMETRICHE.....	27
4.2. CARATTERISTICHE DEL CONTROLLO.....	27
4.3. CARATTERISTICHE DI LETTURA E IMPOSTAZIONE	27
4.4. CARATTERISTICHE DI SICUREZZA	27
4.5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI	28
4.6. PARTI DI RICAMBIO PER I MODULI MH 3600	28
4.7. GESTIONE COMPUTERIZZATA	28
4.8. DEMOLIZIONE DEI MODULI	28
5. APPENDICE.....	29
5.1. NORMALIZZAZIONE DELLA POTENZA	29
5.2. FUNZIONAMENTO DELL'ALGORITMO ADAT-PLUS	30
6. INDICE ANALITICO.....	31

1.AVERTENZE

I moduli di termoregolazione mod. **MH 3600** sono fatti per funzionare **solo ed unicamente** all'interno di centraline tipo **MPX** della serie "**Compacta**".

Il presente manuale - da intendersi come un'appendice a quello relativo alle centraline tipo **MPX** della serie "**Compacta**" - assieme all'allegato foglio plastificato di istruzioni sintetiche viene abbinato alla centralina serie **MPX** di cui fa parte al momento della vendita e ne completa il corredo di documenti.

 **Il presente fascicolo comprende esclusivamente le informazioni di uso e manutenzione dei moduli di termoregolazione mod. MH 3600. Prima di effettuare qualsiasi operazione, leggere attentamente sia il manuale relativo alla centralina che il presente fascicolo.**



Le informazioni riguardanti

- la documentazione allegata alle centraline,
- le norme generali di sicurezza,
- le generalità sul sistema,
- la movimentazione ed installazione delle centraline e dei moduli,
- i collegamenti,
- istruzioni per la messa in funzione,
- istruzioni per la disinstallazione e il rimessaggio,
- demolizione dell'apparecchiatura,
- condizioni di garanzia,

si trovano nel manuale relativo alle centraline **MPX** di cui i moduli descritti nel presente fascicolo fanno parte.

Convenzioni usate nel presente manuale

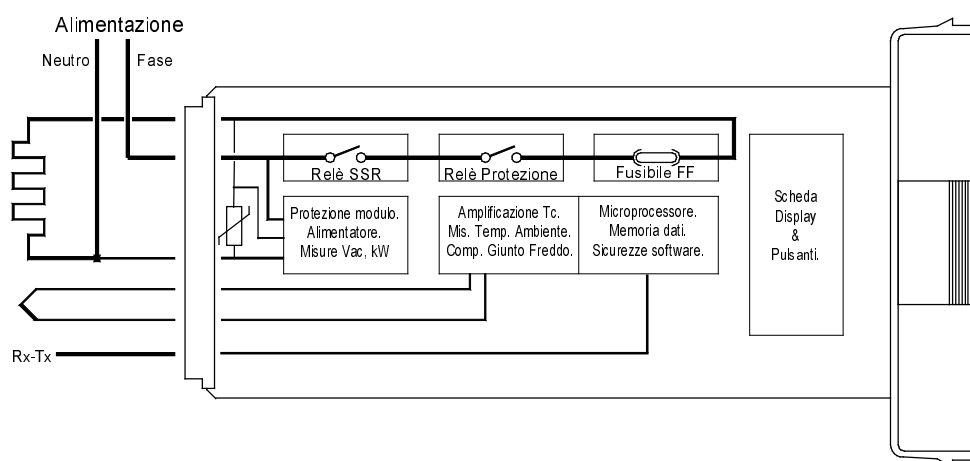
Nell'ambito di questo manuale sono adottate le seguenti convenzioni:

Testo in neretto	Contiene informazioni importanti che necessitano di essere evidenziate rispetto al resto del testo.
SET	Questo stile indica i pulsanti o le spie sul pannello dei moduli.
	Questo simbolo segnala informazioni importanti la cui non osservanza può causare perdita di dati o danni alle apparecchiature.
	Questo simbolo segnala informazioni importanti riguardanti la sicurezza, la cui non osservanza può causare danni gravi alle apparecchiature e/o danni fisici all'operatore.

2. Moduli MH 3600: generalità

2.1. Uso previsto - Schema a blocchi

I moduli mod. **MH 3600**, utilizzabili unicamente all'interno delle centraline tipo **MPX** della serie "Compacta", sono strumenti per la misura ed il controllo della temperatura mediante l'uso di termocoppie e riscaldatori elettrici. Le termocoppie possono essere di tipo **J**, **K** o **T**. I riscaldatori devono avere tensione nominale pari alla tensione di rete ed un assorbimento massimo di 16A (3600W a 230V).



2.2. Dati di targa

I dati di identificazione dei moduli sono riportati in un riquadro sul lato saldature del circuito stampato. Il contenuto di detto riquadro è il seguente:

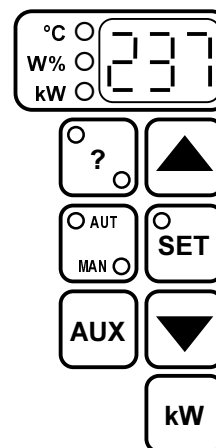
- Versione software
- Numero di serie
- Mese ed anno di costruzione
- Tensione di alimentazione
- Tipo di termocoppia
- Modello di modulo
- Marcatura CE
- Sigla del collaudatore

Alcuni di questi dati vengono scritti anche nella memoria interna non volatile durante le operazioni di collaudo automatico.

3.3. Impostazioni di base

Le impostazioni di base sono le seguenti:

- **Modo di funzionamento:** Automatico, Manuale o Termometrico
- **Set-point:** temperatura o potenza richiesta
- **Potenza dei riscaldatori:** nominale o misurata



3.3.1. Abilitazione delle impostazioni

SET Tutte le operazioni di impostazione iniziano premendo il tasto **SET** così da far lampeggiare la sua spia luminosa. Premendo nuovamente il tasto **SET**, o semplicemente aspettando circa 10 secondi, la spia smette di lampeggiare e le funzioni di impostazione terminano.

3.3.2. Impostazione del modo di funzionamento e del set-point

Sono possibili tre modi di funzionamento: Automatico, Manuale e Termometrico.

SET Premere il tasto **SET** per far lampeggiare la sua spia luminosa ed abilitare le funzioni d'impostazione.

Modo di funzionamento AUTOMATICO:

il modulo regola automaticamente la potenza erogata per mantenere la temperatura richiesta. Premere brevemente, una o più volte, il tasto **AUT/MAN** fino a far accendere la spia **AUT**.



Modo di funzionamento MANUALE:

il modulo eroga una potenza costante -stabilizzata in tensione-, pari a quella impostata. Premere brevemente, una o più volte, il tasto **AUT/MAN** fino a fare accendere la spia **MAN**.



Modo di funzionamento TERMOMETRICO:

il modulo si limita a misurare la temperatura dell'oggetto sotto controllo e non eroga alcuna potenza. Tenere premuto per almeno un secondo il tasto **AUT/MAN** fino a fare spegnere entrambe le spie **AUT** e **MAN**.



Set-Point

Il valore desiderato si imposta usando le frecce: premendole brevemente l'impostazione varia di un solo punto; se si tengono premute i numeri scorrono velocemente.



SET Premere il tasto **SET** (o aspettare 10 secondi) per far spegnere la sua spia luminosa ed acquisire i valori impostati.

3.3.3. Lettura e impostazione della potenza dei riscaldatori

Mentre lavorano in modo Automatico o Manuale, i moduli **MH 3600** misurano continuamente la potenza dei riscaldatori ad essi collegati, normalizzando il valore a 230V. Premendo il tasto **[kW]** si legge questa potenza espressa in kW; si accende la spia **[kW]**. (Se lampeggia il punto decimale significa che il modulo non ha ancora effettuato un numero di misure sufficiente a rendere la lettura completamente attendibile.) Questa lettura è utilissima per "vedere" il valore in potenza e lo stato di salute dei riscaldatori.

Se si imposta una potenza di riferimento non inferiore a 0.10kW (100W), i moduli sono in grado di dare una segnalazione nel caso in cui quella misurata se ne discosti di più del 10% a causa di guasti ai riscaldatori (vedi par. 3.4.6 Azioni in caso di problemi ai riscaldatori - Funzione HPM, pag. 17).

 Premere il tasto **[SET]** per far lampeggiare la sua spia luminosa ed abilitare le funzioni d'impostazione.

Impostazione ad autoapprendimento della potenza di riferimento

Premere per almeno un secondo il tasto **[kW]** mentre la spia **[SET]** lampeggia: verrà mostrata la potenza rilevata e, se superiore a 0.10kW (100W), acquisita come valore nominale di riferimento. **Questa è la procedura consigliata.**

 kW

Impostazione manuale della potenza nominale di riferimento (*)


Questo metodo (sconsigliato) può essere valido solamente se si conosce con sicurezza la potenza reale dei riscaldatori.

Premere brevemente **[kW]** per fare accendere la spia **[kW]** accanto al display.

 kW

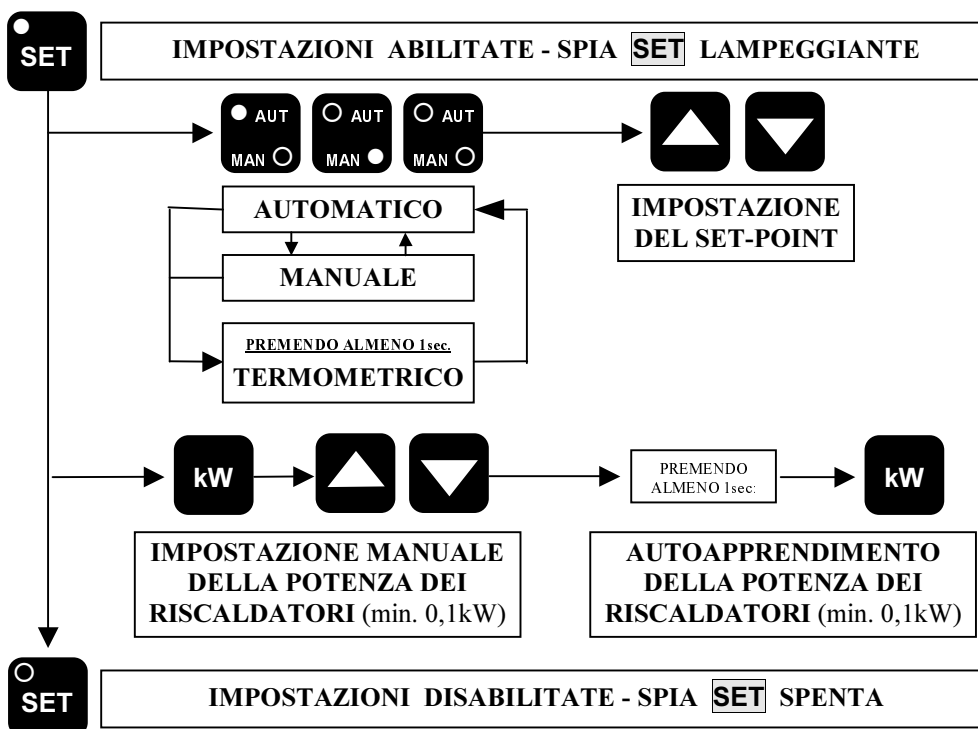
Utilizzare le frecce fino a raggiungere il valore della potenza in kW che si desidera impostare. Il valore minimo impostabile è 0.10kW (100W). **Attenzione:** il valore impostato deve corrispondere alla potenza dei riscaldatori normalizzata a 230V (vedi par. 5.1 pag.29).



 Premere il tasto **[SET]** (o aspettare 10 secondi) per far spegnere la sua spia luminosa ed acquisire i valori impostati.

() È fortemente sconsigliato utilizzare questo sistema di impostazione. La potenza reale misurata può discostarsi molto da quella nominale dichiarata. Ci sono fattori che sono molto difficili da tenere in conto: tolleranza dei riscaldatori, resistenza dei cavi di collegamento, coefficienti termici dei riscaldatori e dei cavi di collegamento, resistenze di contatto dei connettori. Invece, con l'impostazione ad autoapprendimento, specie se effettuata con il sistema già a temperatura di regime, il modulo tiene conto di tutti questi fattori di errore e li compensa automaticamente.*

3.3.4. Impostazioni: schema generale



3.3.5. Memoria delle impostazioni / programmazioni

I moduli **MH 3600** possiedono una propria memoria che trattiene tutte le impostazioni effettuate dall'operatore. Questa memoria conserva i dati anche a modulo spento o disinserito dalla centralina, quindi non bisogna procedere a nuove impostazioni ogni volta che si riaccende un modulo.

3.3.6. Ripristino delle impostazioni di fabbrica (Reset)

Per ripristinare le impostazioni standard di fabbrica è sufficiente premere contemporaneamente per almeno un secondo entrambe le frecce, mentre la spia **SET** è spenta.

Fatta questa operazione, il modulo si ritroverà in modo Manuale con impostazione della potenza a zero, e con i valori dei parametri delle funzioni avanzate come indicato nella Tabella 1 a pag. 19.



3.4. Programmazione avanzata

I moduli **MH 3600** hanno altre importanti funzioni programmabili da pannello:

- **Off-limits:** controllo globale del sistema e della qualità
- **Funzione ΔT (delta ti):** alterazione comandata della temperatura di regime (temperature di warm-up e stanby)
- **Preriscaldamento:** set-point dinamico
- **Azioni alla rottura della termocoppia e funzione limitazione di potenza**
- **Verifica della potenza nominale dei riscaldatori e azioni conseguenti** (funzione **HPM**)


Nei prossimi paragrafi verranno spiegate queste funzioni avanzate. Per il quadro generale delle modalità di programmazione vedere par. 3.4.7 pag. 18.

3.4.1. Off-limits: controllo globale del sistema e della qualità


In condizioni normali i moduli **MH 3600** sono in grado di mantenere perfettamente la temperatura richiesta e, siccome verificano continuamente il corretto funzionamento della propria elettronica e l'integrità dei riscaldatori e delle termocoppie, in caso di anomalia grave possono dare immediatamente l'allarme ed interrompere l'erogazione della potenza.

Ci sono però casi in cui il modulo rileva variazioni della temperatura dovute a cause esterne che non riesce a controllare. In questi casi risultano utili gli allarmi di Off-limits, che si attivano quando la temperatura oltrepassa i limiti di tolleranza desiderati indipendentemente dalle cause, consentendo così di effettuare una specie di controllo globale di tutto il sistema.

I moduli **MH 3600**, in modo Automatico o Termometrico, hanno sia allarmi di sovra che di sottotemperatura. Lo scarto per eccesso ($5 \div 99^\circ\text{C}$) e quello per difetto ($-5 \div -99^\circ\text{C}$) possono essere diversi. Scarti nulli disabilitano gli allarmi di Off-limits.

Se sono impostati gli Off-limits il modulo rimane nella condizione di allarme (spia  rossa lampeggiante e relè di allarme eccitato) per tutta la durata del riscaldamento iniziale, fino al raggiungimento dell'intervallo di temperature da essi definito.

I parametri da programmare sono il **P1** (scarto positivo) ed il **P2** (scarto negativo). Per le modalità di programmazione vedi par. 3.4.7 pag. 18.

 Gli scarti vengono ancorati sempre e comunque rispetto alla temperatura di regime richiesta (Set-point non alterato), cioè indipendentemente dalla funzione **ΔT** (delta ti).
Vedi par. 3.4.2 pag. 12.

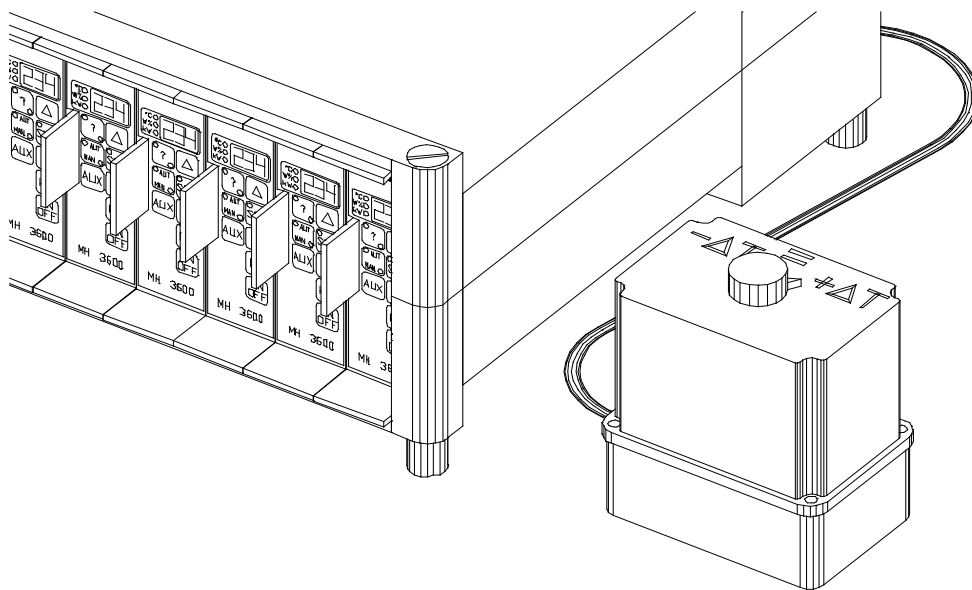
3.4.2. Funzione ΔT (delta ti)

Mediante una piccola interfaccia esterna* è possibile chiedere contemporaneamente a tutti i moduli di una centralina di portarsi ad una temperatura alterata in più o in meno, così come programmata individualmente modulo per modulo. Le alterazioni possono arrivare fino a 199°C, sia positive che negative.

Pos. selettore	Temperatura richiesta	Parametro	Spia AUT
=	Set-point	-	Accesa fissa
+ΔT_1	Set-point + ΔT_1	P3	Lampeggia velocemente
-ΔT_2	Set-point - ΔT_2	P4	Lampeggia lentamente

Se sono stati impostati gli Off-limits, questi restano sempre e comunque ancorati alla temperatura di regime impostata, cioè al *Set-point non alterato*, in quanto si assume che sia questa la temperatura ideale del processo sotto controllo (vedi par. 3.4.1, pag.11).

Per le modalità di programmazione di **P3** (+ ΔT_1) e di **P4** (- ΔT_2) vedi par. 3.4.7 pag. 18.

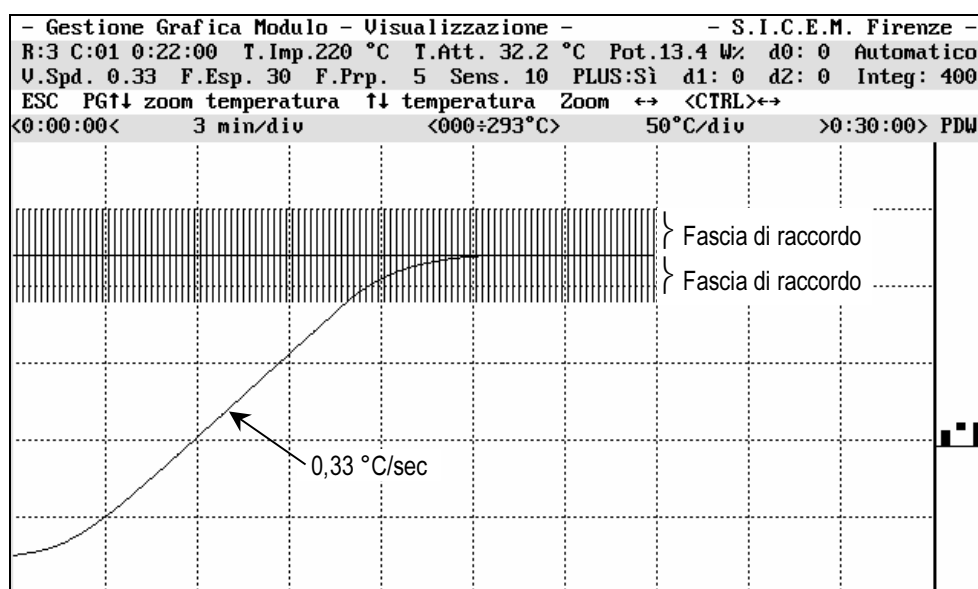


* Quest'interfaccia non può essere utilizzata contemporaneamente a quella per il collegamento a PC, dato che entrambe utilizzano lo stesso connettore sul retro della centralina. Inoltre non è adoperabile con centraline mod. **MPX 03**. (vedi manuale delle centraline).

3.4.3. Programmazione del preriscaldamento: set-point dinamico

È importante il modo in cui un sistema di termoregolazione raggiunge la temperatura desiderata, e quindi il grado di stress termici e meccanici cui vengono sottoposti i riscaldatori e gli oggetti riscaldati durante questa fase.

I moduli **MH 3600** della serie "Compacta" hanno un **Set-point Dinamico** che, partendo dalla temperatura iniziale dell'oggetto controllato, raggiunge la temperatura impostata seguendo una curva di tipo *sigmoide* che **raccorda dolcemente** queste due temperature. Il diagramma mostrato presenta l'andamento del set-point dinamico: istante per istante, il sistema di controllo fa sì che la temperatura dell'oggetto controllato segua quella curva.



La velocità massima del set-point dinamico è programmabile da pannello nell'intervallo 0,02 - 1,00°C/sec. La programmazione di fabbrica della velocità del set-point dinamico è di 0,33°C/sec (20°C/min); la fascia di raccordo (fascia esponenziale) è di 30°C.

I principali vantaggi di questo sistema sono i seguenti:


1. Tutti i punti controllati raggiungono la temperatura impostata con la stessa velocità;
2. Né i riscaldatori né gli oggetti riscaldati subiscono stress termici, elettrici o meccanici dovuti a dilatazioni non uniformi;
3. L'andamento della temperatura è così dolce e regolare da poter considerare tutto l'intero periodo di avviamento come una fase di "preriscaldamento", operazione non garantita dai sistemi che invece prevedono solamente un limite alla potenza massima per un certo tempo dall'accensione o fino ad una certa temperatura.

Il parametro da programmare è il **P5**; per le modalità vedi par. 3.4.7 pag. 18.

3.4.4. Azioni in caso di rottura della termocoppia - Funzione Swap

Ogni sistema di controllo automatico della temperatura prevede l'utilizzo di una sonda per la sua misura. Un sistema del genere va quindi seriamente in crisi nel caso in cui si rompa la sonda. I moduli **MH 3600** aiutano enormemente nella gestione delle situazioni che derivano dalla rottura della termocoppia grazie a queste particolarità:

- il microprocessore interno calcola continuamente la **potenza media** erogata;
- è disponibile la funzione di **Swap automatico**, che commuta automaticamente da modo di funzionamento Automatico a Manuale nel caso di rottura della termocoppia, con erogazione della potenza media di ciclo calcolata dal microprocessore;
- è possibile gestire lo Swap in tre modi diversi.

 La funzione di Swap automatico deve essere usata con accortezza. È raro che una sonda si rompa da sola, ed è quindi sempre consigliabile ricercare la causa di questa rottura prima di continuare a lavorare. Inoltre una regolazione fissa della potenza ai riscaldatori non può dare le stesse garanzie di precisione e stabilità di un controllo automatico.

Swap automatico. Sono disponibili tre modalità diverse:

0. **Swap automatico interdetto, con allarme e interruzione dell'erogazione della potenza.** Questo è il modo di funzionamento più sicuro, quello che salvaguarda sempre e comunque l'impianto.
1. **Swap automatico interdetto, con semplice avvertimento e interruzione dell'erogazione della potenza.** Utile con presse d'iniezione a ciclo chiuso. Il modulo non emette una segnalazione di allarme, ma solo un avvertimento.
2. **Swap automatico consentito con avvertimento.** Utile per non fermare la produzione, ma solo nei casi in cui non è richiesta una precisione di temperatura elevata, e comunque sotto la diretta e responsabile supervisione dell'operatore. In caso di Swap avvenuto la spia **MAN** lampeggia. *Il modulo effettua questa commutazione solo se ha verificato di essere già a regime da un certo tempo.*

La programmazione di fabbrica è la **0**: Swap automatico interdetto con allarme.

Il parametro da programmare è il **P6**; per le modalità vedi par. 3.4.7 pag. 18.

Swap manuale. L'operatore, dopo aver verificato che non ci sono problemi, sceglie il funzionamento **MAN** (da pannello) **senza modificare la percentuale di potenza proposta dal modulo**, che coincide con la potenza media di ciclo calcolata dal microprocessore.

*Il parametro **P6** serve anche per impostare la modalità a potenza limitata, e se questo viene fatto non è più possibile effettuare né lo Swap automatico né lo Swap manuale (vedi par. 3.4.5, pag. 16).*

Nella tabella sono riassunte le azioni del modulo in caso di rottura della termocoppia:

	Valore del parametro P6			
	Modalità di Swap			Potenza limitata
	0	1	2	3*
SWAP AUTOMATICO	No	No	Sì	No
POSSIBILE SWAP DA TASTIERA	Sì	Sì	---	No
SPIA AUT	Accesa fissa	Accesa fissa	Spenta	Accesa fissa
SPIA MAN	Spenta	Spenta	Lampeggiante	Spenta
SPIA ? ROSSA	Lampeggiante	Accesa fissa	Accesa fissa	Lampeggiante
SEGNALAZIONE	Allarme	Avvertimento	Avvertimento	Allarme
CONTATTO ALLARME	Eccitato	Rilasciato	Rilasciato	Eccitato
CODICE DI STATO	x 9 x	x 9 x	x 7 x x 8 x	x 9 x

(*) Il valore **3** del parametro **P6** indica “modalità a limitazione di potenza”, ed in questa modalità è interdetta ogni possibilità di Swap. Vedi par. 3.4.5, pag. 16.



Note importanti:

- Se si è acceso da poco il modulo e quindi non si è ancora stabilmente a regime, lo Swap automatico non viene eseguito giacché non è ancora nota con sicurezza la potenza media di ciclo da erogare; lo Swap manuale è ancora possibile e l’impostazione della potenza è a carico dell’operatore.
- Se sono stati impostati gli off-limits per avere la certezza della precisione in temperatura (vedi par.3.4.1, pag. 11), lo Swap automatico viene interdetto giacché un funzionamento Manuale non garantisce la stessa precisione in temperatura di quello Automatico; lo Swap manuale è ancora possibile ed è a carico dell’operatore.
- La funzione di Swap, sia manuale che automatica, è interdetta quando sia stata programmata una limitazione della potenza (vedi par. 3.4.5 pag. 16). In realtà l’operatore può commutare in Manuale ma il modulo, invece della potenza media di ciclo, suggerisce la potenza limite che era stata richiesta, e che nulla ha a che vedere con quella di regime necessaria.


3.4.5. Limitazione della potenza erogata - Funzione LPW

Può succedere che il cavo della termocoppia si schiacci e vada in cortocircuito, oppure che la termocoppia si sfilì dalla sede in cui è posta. In entrambi i casi la sonda misura temperature false (tipicamente quella ambiente) ed il modulo si trova ad erogare la massima potenza disponibile per tentare di raggiungere la temperatura richiesta. In questi casi c'è un reale rischio di danneggiare l'impianto controllato.



La funzione **LPW** (Limited Power Working) consente di limitare la potenza erogabile dal modulo mentre lavora in modo Automatico.

La programmazione di questa modalità si effettua in due tempi:

1. Programmare il parametro **P6** con il valore **3** per abilitare la funzione di limitazione della potenza (vedi par. 3.4.7 pag. 18).
2. Impostare il valore percentuale massimo della potenza erogabile e la temperatura di regime richiesta come segue:



 Premere il tasto **SET** per far lampeggiare la sua spia luminosa ed abilitare le funzioni d'impostazione.

Limite di potenza


Premere brevemente il tasto  fino a far accendere la spia **MAN**.
Impostare con le frecce  la percentuale massima di potenza che si desidera non venga superata.





Temperatura richiesta.


Premere brevemente il tasto  fino a far accendere la spia **AUT**.
Impostare con le frecce  la temperatura di regime richiesta.



 Premere il tasto **SET** (o aspettare 10 secondi) per far spegnere la sua spia luminosa ed acquisire i valori impostati.

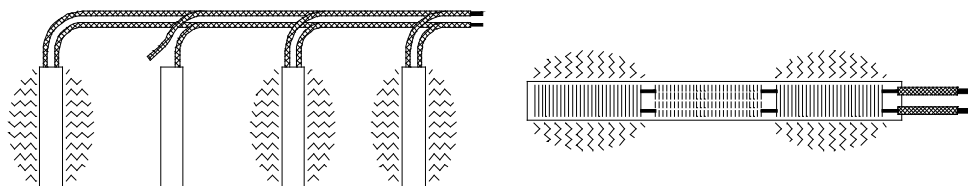
 Assicurarsi che alla fine delle impostazioni il modulo si trovi in modo Automatico. La temperatura verrà mostrata con il punto decimale destro lampeggiante.

 La modalità a potenza limitata interdice lo Swap automatico (vedi par. 3.4.4 pag. 14) e non suggerisce la potenza media di regime nel caso di Swap manuale.

 In modo Automatico, il modulo dà un avvertimento di tipo **xx1** (vedi par. 3.5.3 pag. 21) ogni volta che la percentuale di potenza supera per molto tempo il 90% della potenza nominale o di quella limite impostata, ad indicare che detta potenza è appena sufficiente o insufficiente per raggiungere o mantenere la temperatura richiesta.


3.4.6. Azioni in caso di problemi ai riscaldatori - Funzione HPM

Spesso si usano più riscaldatori in parallelo, o riscaldatori che internamente sono realizzati a sezioni collegate in parallelo. Può accadere che un riscaldatore o una sezione si aprano o si scolghino smettendo così di riscaldare.



I moduli **MH 3600**, grazie all'esclusiva funzione **HPM (Heater Power Monitoring)**, sono in grado di accorgersi se si producono variazioni nella potenza dei riscaldatori. Se si imposta la loro potenza nominale in kW (vedi par. 3.3.3 pag. 9), il modulo può intervenire nel caso la potenza misurata si discosti di oltre il 10%. La funzione **HPM** è dunque efficace per gruppi di fino a sei riscaldatori uguali in parallelo: la rottura di anche un solo elemento verrà rilevata e processata secondo il tipo di intervento stabilito con il parametro **P7**.

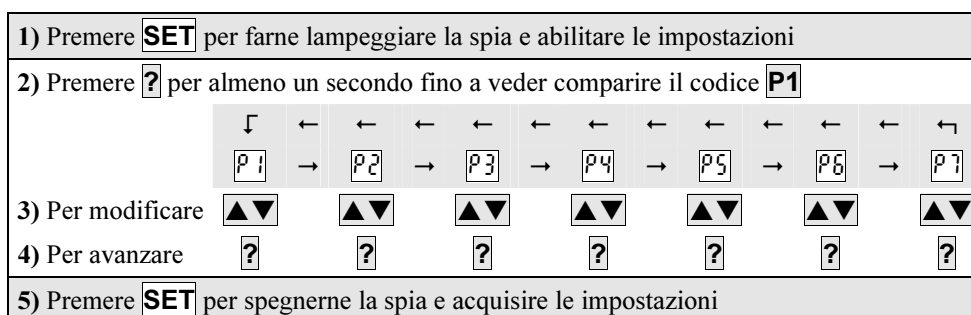
La seguente tabella mostra le azioni e le segnalazioni in caso di rilevata anomalia del carico in funzione del valore del parametro **P7**. Il valore di fabbrica per **P7** è **0**.

	Valore del parametro P7			
	0	1	2	3
SEGNALAZIONE	Si	No	Si	Si
SPIA  ROSSA	Accesa fissa	Spenta	Lampeggiante	Lampeggiante
ALLARME	No	No	Si	Si
EROGAZIONE DELLA POTENZA	Si	Si	Si	No
CODICE DI STATO	x x 8	---	x x 8	x x 8

Se non è impostata la potenza di riferimento il modulo non effettua alcun controllo su di essa, salvo quello dell'interruzione completa del carico. Per l'impostazione del valore di potenza di riferimento, vedi par. 3.3.3 pag. 9; per la programmazione par. 3.4.7 pag. 18.

3.4.7. Programmazione delle funzioni avanzate: schema generale

Per accedere ai parametri delle funzioni avanzate occorre premere il tasto **SET** in modo che lampeggi la sua spia luminosa e quindi premere per almeno un secondo il tasto **?**: apparirà il codice **P1** che resterà visualizzato fintantoché il tasto **?** resterà premuto. Una volta rilasciato, comparirà il valore del parametro, il cui valore sarà modificabile mediante le frecce **▲▼**. Successive pressioni del tasto **?** faranno comparire a rotazione tutti i parametri, dal **P1** al **P7**, per essere a loro volta consultati o modificati. Una nuova pressione del tasto **SET** finalizza le programmazioni.



Durante queste operazioni, cioè mentre è abilitata la programmazione delle funzioni avanzate, lampeggiano insieme le spie **°C**, **W%**, **kW**, **SET**.

Vedi pagina accanto per la tabella sinottica di tutti i parametri → → →

Parametri delle funzioni avanzate					
Cod.	Descrizione	Valori possibili	Azione o unità di misura	Valore di fabbrica	Vedi par.
P1	Off-Limit: scostamento superiore	0..... 99	°C	0	3.4.1
P2	Off-Limit: scostamento inferiore	-0..... -99	°C	0	
P3	ΔT_1 (delta ti): alterazione positiva	0..... 199	°C	0	3.4.2
P4	ΔT_2 (delta ti): alteraz. negativa	-0..... -199	°C	0	
P5	Velocità del set-point dinamico	0.02... 1.00	°C/sec	0.33	3.4.3
P6	Gestione rottura termocoppia	0	Sì Allarme NO Swap automatico	0	3.4.4
		1	NO Allarme NO Swap automatico		
		2	NO Allarme Sì Swap automatico		
	Limitazione della potenza	3	Sì limitazione della potenza. NO Swap		3.4.5
P7	Verifica della potenza dei riscaldatori	0	Avvertimento in caso di scostamento >10%. Normale erogazione di potenza al carico.	0	3.4.6
		1	Nessun avvertimento		
		2	Allarme in caso di scostamento >10%. Normale erogazione di potenza al carico		
		3	Allarme in caso di scostamento >10%. Niente erogazione di potenza al carico.		

Tabella 1

3.5. Letture possibili da pannello

3.5.1. Letture sul display - Pulsanti da premere

NOTA: La condizione di partenza per effettuare le letture di seguito indicate è che sia spenta la spia **SET**.

LETTURA SUL DISPLAY	UNITÀ DI MISURA	PULSANTI DA PREMERE	MODO DI FUNZIONAMENTO		
			AUTO-MATICO	MANUALE	TERMO-METRICO
Versione HW / SW ⁽¹⁾		▲	▲	▲	
Stato di funzionamento		?	?	?	
Set-point impostato ⁽²⁾	°C / W% ⁽³⁾	SET	SET	SET	
Temperatura misurata	°C	(*)	AUX	(*)	
Massimi err. di regolazione ⁽⁴⁾	°C / W% ⁽³⁾	AUT / MAN	AUT / MAN		
% Potenza erogata	W%	AUX	(*)		
% Potenza media di Swap ⁽⁵⁾		▼	▼		
Potenza installata	kW	kW	kW		
Consumo medio di potenza ⁽⁶⁾		▼ + kW	▼ + kW		

^(*) Questo è il valore che viene mostrato se non è premuto nessun pulsante e la spia **SET** è spenta.

⁽¹⁾ Premendo la freccia ▲ vengono mostrati alternativamente il numero di versione software del modulo (es. 4.00) ed il codice relativo al tipo di sonda per cui è tarato:

tc0: J (Ferro-Costantana); tc 1: K (Chromel-Alumel); tc 2: T (Rame-Costantana).

⁽²⁾ Se lampeggia la spia **AUT** vuol dire che è attiva la funzione ΔT (delta ti): $+\Delta T$ se lampeggia velocemente; $-\Delta T$ se lampeggia lentamente. In questo caso, premendo brevemente il pulsante **SET** si legge la temperatura "normale di regime" impostata, mentre premendo **SET** per almeno un secondo compare la temperatura "alterata" utilizzata in questa fase.

⁽³⁾ °C se in modo Automatico o Termometrico, W% se in modo Manuale.

⁽⁴⁾ Lettura attiva da quando viene raggiunto il Set-point impostato. Il display mostra alternativamente i massimi scarti positivo e negativo dal valore richiesto. Si azzerano ad ogni spegnimento o cambio di Set-point, oppure manualmente premendo contemporaneamente **AUT / MAN** e **?**.

⁽⁵⁾ Questo è il valore di potenza utile per fare lo Swap manuale: è sufficiente commutare in modo Manuale e confermare la potenza che viene proposta dal modulo. Se è attiva la limitazione di potenza e si desidera fare lo Swap manuale è necessario prenderne nota e impostarla con le frecce, giacché il modulo non proporrà la potenza di Swap ma quella limite impostata.


⁽⁶⁾ Prodotto della potenza installata misurata per la percentuale media di Swap.




3.5.2. Significato delle spie luminose

SPIA		☼ = Accesa fissa; ⊙ = Lampeggiante; ● = Spenta
°C	☼	Il display mostra la temperatura letta o impostata
punto dx	⊙	Temperatura con punto dx lampeggiante: il modulo è in modalità a potenza limitata
W%	☼	Il display mostra la percentuale di potenza erogata o impostata
W%	⊙	Il display mostra la percentuale di potenza media di Swap
kW	☼	Il display mostra la potenza nominale del carico espressa in kW
kW	⊙	Il display mostra il consumo medio di potenza espresso in kW
?	☼	Spia verde: Temperatura richiesta raggiunta (entro la fascia OK) (*)
?	⊙	Spia rossa: Semplice avvertimento (premere il tasto per leggere il codice)
?	⊙	Spia rossa: Allarme per problema grave (premere il tasto per leggere il codice)
AUT	☼	Il modulo è impostato in modo Automatico
AUT	⊙	Funzione ΔT in esecuzione
MAN	☼	Il modulo è impostato in modo Manuale
MAN	⊙	Il modulo ha commutato automaticamente in modo Manuale (Swap)
AUT/MAN	●	Il modulo è impostato in modo Termometrico
SET	⊙	Sono abilitate le funzioni di impostazione da pannello

(*) La fascia OK è un intervallo di $\pm 5^{\circ}\text{C}$ intorno alla temperatura richiesta.

3.5.3. Allarmi, avvertimenti e codici di funzionamento

Il modulo verifica continuamente lo stato di funzionamento di tutti i propri circuiti elettronici, del fusibile, del relè a stato solido, del relè di protezione, dei riscaldatori e della termocoppia: lo stato di funzionamento è sempre leggibile grazie alle spie luminose e al codice a tre cifre visibile sul display premendo il tasto . Le segnalazioni sono di tre tipi:

- ALLARME:** in caso di anomalia grave, viene fatta lampeggiare la spia rossa , eccitato il relè di allarme e scollegato il carico;
- AVVERTIMENTO:** in alcune occasioni, per richiamare l'attenzione dell'operatore, si accende la spia rossa  senza lampeggiare. Serve quasi sempre come semplice promemoria;
- CONDIZIONI NORMALI:** in questo caso la spia rossa  non è accesa, ma sul display si può comunque leggere il codice dello stato di funzionamento.

Tutti i codici di stato di funzionamento sono a tre cifre, con un significato diverso per ognuna di esse:

- **Prima cifra:** Situazione dei circuiti elettronici del modulo;
- **Seconda cifra:** Condizioni del circuito termometrico;
- **Terza cifra:** Condizioni del circuito di potenza.

La tabella completa degli avvertimenti e degli allarmi è riportata nella pagina seguente.

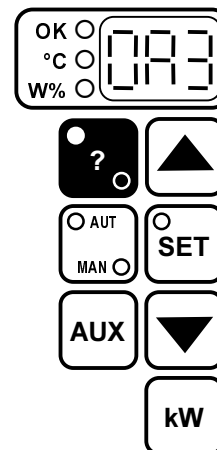


Tabella 2: **Decodifica dei codici di funzionamento (tasto ?)**

		Situazione dei circuiti elettronici del modulo	NOTE ↓
		Funzionamento e problemi del circuito termometrico	
		Funzionamento e problemi del circuito di potenza	
		Spia ? rossa accesa fissa: semplice segnalazione di avvertimento	
		Spia ? rossa lampeggiante: allarme grave - relè di allarme eccitato	
0	0 0	Elettronica, circuito termometrico, circuito di potenza: OK	
ε	x x	Problemi interni	1
1		Problemi alla memoria dei dati correnti	1
2		Problemi al circuito di misura della tensione di rete	1
3		Problemi al sincronismo di rete	1
4		Perdita della taratura	2
5		Sono stati modificati i valori dei parametri P5, P6 e P7	3
6		Sono stati modificati i parametri interni di regolazione tramite PC	3
7		Sono state fatte entrambe le modifiche di cui ai codici 5xx & 6xx	3
9		Dati di programmazione inquinati	4
8		Errore misura temperatura ambiente e compensazione giunto freddo	1
1		Temperatura richiesta non ancora raggiunta	
2		Temperatura richiesta raggiunta ma non mantenuta	
3		Temperatura sotto il limite richiesto (se programmati off-limits)	
4		Temperatura sopra il limite richiesto (se programmati off-limits)	
5		Termocoppia invertita	5
6		Probabile presenza tensione rete su TC o collegamento incerto	6
7		Commutato automaticamente in funzionamento Manuale (Swap)	7
8		Termocoppia interrotta ma Swap automatico non effettuato	8
9		Termocoppia scollegata o interrotta	9
8		Richiesto funzionamento Manuale con termocoppia esistente	
1		Potenza media richiesta troppo alta	10
2		Relè a stato solido (SSR) interrotto (aperto)	11
3		Relè a stato solido (SSR) in corto circuito	11
4		Carico scollegato	12
5		Fusibile extrarapido interrotto	13
6		Relè elettromeccanico di protezione in corto circuito	14
7		Surriscaldamento del modulo	15
8		Rilevata una variazione >10% della potenza nominale del carico	16
9		Tensione di rete insufficiente per erogare la potenza richiesta	17
8		Impostato modo di funzionamento Termometrico	

Note richiamate dalla tabella di pagina precedente, e suggerimenti per la risoluzione delle anomalie.

1. *Provare a spegnere e riaccendere. Se persiste, sostituire il modulo e farlo riparare.*
2. *In questo caso succede quanto segue:*
 - *La taratura termometrica è persa, ma la precisione intrinseca dei moduli permette di continuare a lavorare con un errore di pochissimi gradi; la prima volta che si potrà fermare la produzione si potrà sostituire il modulo e mandarlo a riparare.*
 - *La taratura voltmetrica viene meno e il modulo non misura più la tensione di rete ma assume che sia pari a 230V. Così facendo si perde la stabilizzazione della potenza se si lavora in modo manuale. Non ci sono altri problemi.*
 - *La taratura del wattmetro è persa, ma se si ripete la procedura di autoapprendimento la funzione **HPM** conserva la sua efficacia (vedi par. 3.3.3 pag. 9).*
3. *Si tratta di un semplice promemoria. Se si vogliono riportare i dati programmati ai valori di fabbrica premere contemporaneamente le due frecce per almeno un secondo (vedi par. 3.3.6 pag. 10).*
4. *Resettare il modulo premendo contemporaneamente le due frecce per almeno un secondo (vedi par. 3.3.6 pag. 10).*
5. *Spegnere la centralina. Invertire i collegamenti della termocoppia.*
6. *Forse il cablaggio o qualche riscaldatore hanno perso l'isolamento: controllare.*
7. *Può avvenire solo se è abilitato lo Swap automatico. In questo stato lampeggia la spia **MAN**.*
8. *Può avvenire solo se è abilitato lo Swap automatico ma c'è qualcosa che ne ha impedito l'esecuzione (vedi note sullo Swap a pag. 9).*
9. *Segnalazione o allarme a seconda del valore del parametro **P6**.*
10. ***Modo Automatico:** la potenza dei riscaldatori installati è troppo bassa o è stata imposta una limitazione della potenza massima ad un valore insufficiente.*
11. *Sostituire il relè a stato solido (SSR).*
12. *Verificare i riscaldatori ed i collegamenti.*
13. *Sostituire il fusibile extrarapido. **ATTENZIONE: solo cause esterne alla centralina possono far bruciare i fusibili extrarapidi: prima di riaccendere il modulo, controllare accuratamente l'integrità del cablaggio e dei riscaldatori.***
14. *Spegnere la centralina dall'interruttore generale, sostituire il modulo e farlo riparare.*
15. *Verificare che funzioni correttamente il ventilatore di raffreddamento posto sul retro della centralina.*
16. *Segnalazione o allarme a seconda del valore del parametro **P7**.*
17. *Può avvenire solo in modo Manuale.*

3.6.Riparazioni possibili

Le uniche parti sostituibili sono il fusibile extrarapido di protezione del circuito di potenza e il relè a stato solido (SSR).

3.6.1.Disinserimento e inserimento dei moduli



Qualunque operazione di inserimento o disinserimento dei moduli può essere effettuata solamente dopo avere spento l'interruttore generale posto sul retro della centralina. La spia di alimentazione generale deve apparire spenta.

Queste sono manovre eseguibili dal personale di servizio (EN60950 art. 1.2.14.4) e sono descritte nel manuale delle centraline **MPX**.

3.6.2.Sostituzione del relè a stato solido

Il dispositivo preposto alla regolazione della potenza è un relè a stato solido (SSR). In caso di guasto, per la sostituzione del SSR fare come segue (Vedi Disegno esploso a pag.26):

1. Allentare le quattro viti che uniscono il SSR al circuito stampato;
2. Sfilare l'aletta di raffreddamento con il SSR, facendo particolare attenzione a non danneggiare la linguetta di terra né alcun componente;
3. Svitare le due viti a testa esagonale M4x12 in maniera da liberare il SSR;
4. Sostituire il SSR, riavvitando quello nuovo alla aletta in modo che i contatti grandi del SSR stiano dalla parte in cui sono ricavate le asole che consentono di sostituire il fusibile extrarapido; usare sempre dadi autobloccanti;
5. Rimettere a posto l'aletta di raffreddamento, facendo cura di non danneggiare nessun componente e facendo entrare la linguetta di riferimento nella piccola scanalatura di testa; aiutare la linguetta di terra a rientrare nella propria sede senza piegarsi.
6. Riavvitare il SSR usando le proprie viti munite sempre di rondelle ondulate tipo DIN 137B, per non rovinare il circuito stampato e per garantire un buon contatto elettrico; serrare a fondo le viti.

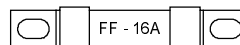


Non fare funzionare mai i moduli senza avere rimesso l'aletta di raffreddamento alle unità di potenza (SSR) sostituite.

Il codice per ordinare i relè a stato solido è: **D2425**.

3.6.3.Sostituzione del fusibile extrarapido

Il circuito di potenza di ogni modulo è protetto da un fusibile extrarapido da 16A. La bruciatura di questi fusibili viene indicato con un codice d'allarme di tipo **xx5**.



La sostituzione di questi fusibili si effettua senza togliere l'aletta di raffreddamento. **Rimettere sempre fusibili dello stesso tipo**, avvitandoli con viti di ottone M4x10 munite di rondella dentellata. Vedi Disegno esploso a pag.26.



Non ponticellare mai i fusibili extrarapidi di protezione con fili di rame o altro: si rischiano danni gravi ai moduli, alla centralina ed a tutto l'impianto.

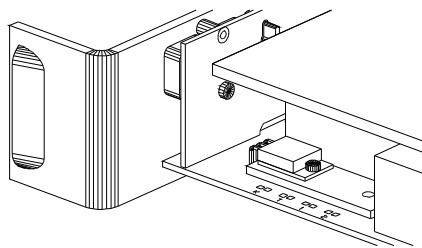


Se i fusibili extrarapidi bruciano, cercare la causa fuori dalla centralina, controllando i cavi di collegamento all'impianto e l'impianto stesso.

Il codice per ordinare i fusibili extrarapidi è: **16LCT**.

3.7.Modifica della taratura e interdizione delle programmazioni

Sul lato componenti del circuito stampato, nella parte anteriore in basso ci sono quattro coppie di piazzole quadrate molto vicine indicate con le lettere **K, T, 1, 2**. Facendo cortocircuitare la coppia con una saldatura a stagno da parte di **personale specializzato**, è possibile modificare il comportamento del modulo.



3.7.1.Taratura - Tipo di termocoppia

Salvo che non venga specificato all'ordine, ogni modulo esce di fabbrica tarato per **termocoppie tipo "J"**. Cortocircuitando le opportune piazzole si può cambiare la taratura.

- Coppie "K" e "T" **non** in corto: taratura "J"
- Solo coppia "K" in corto: taratura "K"
- Solo coppia "T" in corto: taratura "T"

**ATTENZIONE:
NON CORTOCIRCUITARE
ENTRAMBE LE COPPIE "K" e "T".**

Dopo la modifica, alla prima accensione il modulo dà una segnalazione di allarme tipo **9xx**: bisogna resettare il modulo premendo insieme le due frecce per almeno un secondo (vedi cap. 3.3.6 pag. 10). Il modulo comincerà a lavorare correttamente con la nuova taratura.

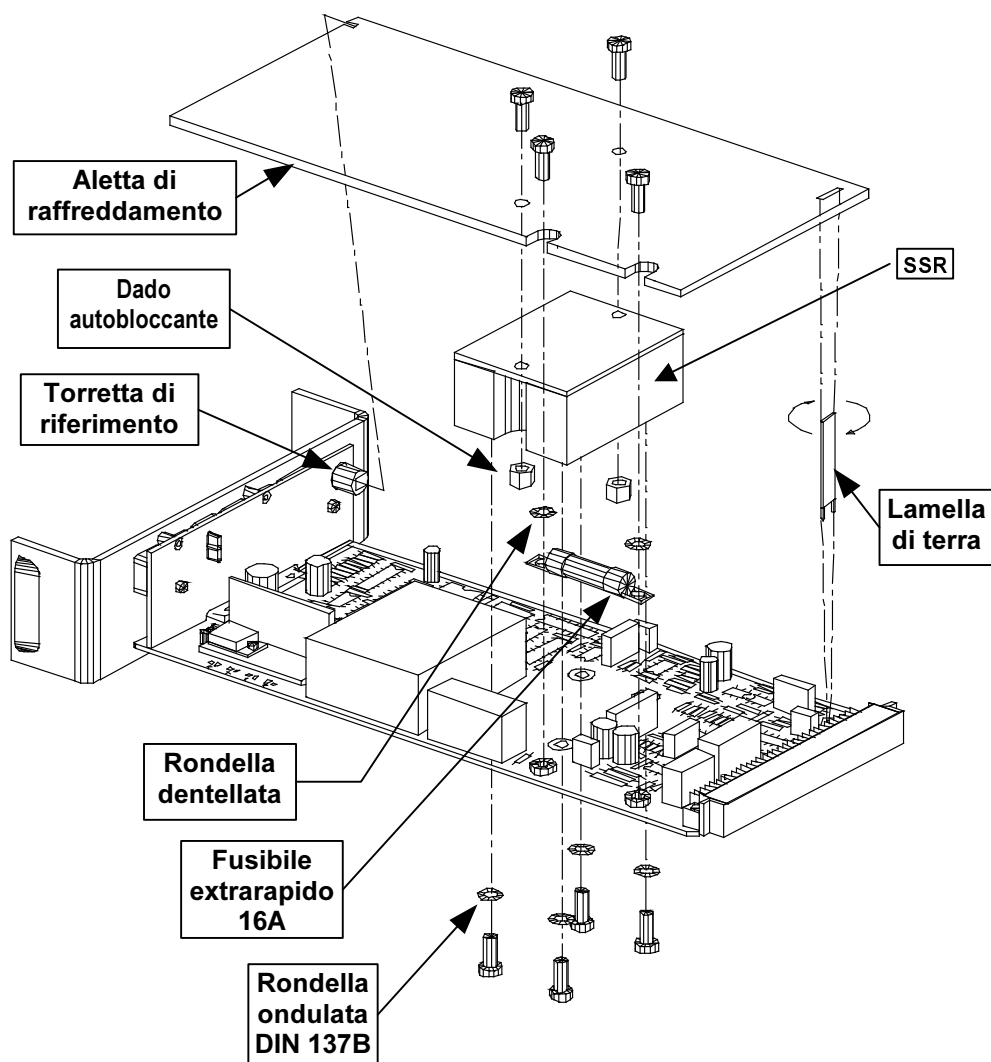
3.7.2.Interdizione delle programmazioni avanzate

È possibile interdire la programmazione delle funzioni avanzate, onde evitare che vengano fatte programmazioni accidentali da personale non autorizzato. È sufficiente cortocircuitare la piazzole indicate con il numero **1**, nel qual caso il modulo si comporta come segue:

- Come promemoria, i codici di stato si presentano con il punto decimale destro acceso;
- I parametri delle funzioni avanzate sono visibili ma non modificabili;
- Si può sbloccare l'interdizione premendo il tasto **SET** durante la fase iniziale di accensione del modulo, prima che compaia il codice di posizione (vedi par. 3.2.1 pag. 7).

La coppia indicata con il numero **2** è riservata ad impieghi futuri.

3.8. Disegno esploso



4. Caratteristiche tecniche moduli MH 3600

4.1. Caratteristiche termometriche e volt-amperometriche

- Termocoppie utilizzabili:

Standard	Fe-Cost (J)	0 ÷ 500°C
a richiesta	Cr-Al (K)	0 ÷ 800°C
a richiesta	Cu-Cost (T)	0 ÷ 400°C
- Compensazione giunto freddo automatico
- Precisione termometrica: ±0.5% f.s. ±2digit
- Precisione del wattmetro: ±5%

4.2. Caratteristiche del controllo

- Funzionamento **Automatico, Manuale e Termometrico**
- Controllo **PDI ADATTATIVO** con algoritmo **ADAT-PLUS**
- Set-point dinamico programmabile
- Allarmi di off-limits
- Swap automatico
- Funzione **HPM (Heater Power Monitoring)**
- Funzione **LPW (Limited Power Working)**
- Potenza regolabile: 3600W a 230V (solo carico resistivo)

4.3. Caratteristiche di lettura e impostazione

- Display a 3 cifre e 8 spie luminose
- Indicazioni chiare dello stato di funzionamento
- Tastiera a membrana senza manopole
- Memoria non volatile per le impostazioni
- Programmabile e monitorabile da calcolatore

4.4. Caratteristiche di sicurezza

- Protezione ingresso termocoppia fino a 250Vrms continui
- Protezione hardware di sovratemperatura del modulo
- Protezione software di sovratemperatura del modulo
- Protezione hardware contro sovracorrente circuiti elettronici
- Protezione contro le fulminazioni su ingresso termocoppia
- Protezione contro le fulminazioni su uscita di potenza
- Protezione contro le fulminazioni su ingresso alimentazione (presente sul rack)
- Relè a stato solido da 25A
- Relè elettromeccanico di protezione dell'uscita di potenza
- Fusibile extrarapido di protezione dell'uscita di potenza da 16A
- Relè di allarme

4.5. Caratteristiche ambientali

- Tensione di alimentazione 220V ÷ 240V ± 10%, 50/60Hz ± 0.5Hz
- Temperatura di esercizio 5°C ÷ 45°C, umidità non condensante
- Temperatura di immagazzinamento 0°C ÷ 60°C
- Potenza assorbita: 5VA
- Questi moduli non sono progettati per il funzionamento in aree classificate pericolose (esplosive), contemplate nella normativa CEI 64/4

4.6. Parti di ricambio per i moduli MH 3600

- Fusibile extrarapido da 16A di potenza: codice **16LCT**
- Relè a stato solido (SSR) da 25A: codice **D2425**

4.7. Gestione computerizzata

Tramite computer e con l'ausilio di un'apposita interfaccia opzionale si possono fare tutte le operazioni disponibili direttamente dal pannello dei moduli, ed in più accedere a molte altre, tra le quali:

- visione globale dello stato di funzionamento di tutta la centralina
- lettura in chiaro degli avvertimenti e degli allarmi
- lettura della tabella degli eventi passati di ogni modulo (archivio storico eventi)
- impostazioni globali o su gruppi di moduli contemporaneamente
- funzioni di calibrazione avanzata dell'algoritmo di regolazione **PDI Adattativo**
- abilitazione / disabilitazione dell'algoritmo **Adat-Plus**
- lettura di dati statistici di gruppo (es.: conteggio moduli, consumo di potenza)
- grafici di modulo singolo
- grafici di gruppo
- grafici a barre di gruppo per la verifica del bilanciamento dell'impianto
- memorizzazione su dischetto di tutte le impostazioni di una centralina
- memorizzazione su dischetto di ogni tipo di grafico
- registrazioni continue per la certificazione della qualità di produzione

4.8. Demolizione dei moduli

Fare riferimento al capitolo "**Demolizione dell'apparecchiatura**" presente nel manuale relativo alle centraline di cui questi moduli fanno parte ed alle leggi locali.

5.Appendice

5.1.Normalizzazione della potenza

Normalmente i riscaldatori hanno una marcatura che indica la tensione nominale di lavoro e la potenza dissipata a quella tensione.

I moduli misurano la caratteristica tensione/corrente dei riscaldatori che gli sono applicati ma non possono conoscere la loro tensione nominale di lavoro. È per questo motivo che i moduli considerano come tensione nominale standard i 230V (corrispondente alla tensione fase-neutro di un sistema trifase a 400V). Se i riscaldatori applicati hanno una tensione nominale dichiarata di 230V la misura effettuata dal modulo coincide - a meno della tolleranza del circuito di misura e quella del riscaldatore stesso - con il valore indicato dal produttore. Se però la tensione dichiarata è un'altra, allora bisogna ricorrere ad un piccolo calcolo per vedere qual è la potenza normalizzata a 230V.

Siano:

- W_r la potenza nominale del riscaldatore
- V_r la tensione nominale del riscaldatore
- W_n la potenza normalizzata a 230V

La potenza normalizzata si calcola come segue:

$$W_n = W_r \frac{230^2}{V_r^2}$$

Si abbia ad esempio un riscaldatore con i seguenti dati di targa: potenza 1000W; tensione 240V. Si fa il seguente calcolo:

$$W_n = 1000 \frac{230^2}{240^2} = 1000 \frac{52900}{57600} = 918$$

Questo vuole dire che quel riscaldatore, alimentato a 230V piuttosto che a 240V, non dissipa i 1000W nominali dichiarati bensì solo 918W: questa è la potenza normalizzata a 230V che misurerà il modulo (se i valori reali del riscaldatore coincidono con quelli nominali dichiarati dal costruttore).

Detto questo, ripetiamo che se si vuole adoperare la funzione **HPM** conviene comunque fare l'impostazione della potenza nominale di riferimento normalizzata con il sistema ad autoapprendimento, che risulta più veloce e più sicuro. Vedi par. 3.3.3 pag. 9 (specialmente la nota) e par. 3.4.6 pag. 17.

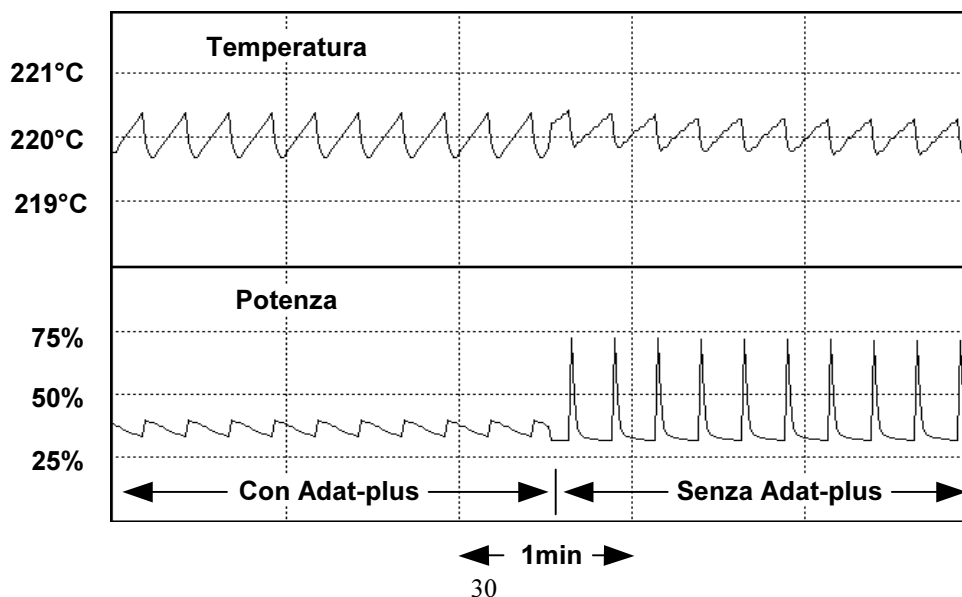
5.2. Funzionamento dell'algoritmo Adat-Plus

C'è da aspettarsi che un sistema stabile di regolazione della temperatura in regime statico (cioè senza variazioni del Set-point e senza perturbazioni esterne), riesca a mantenere la temperatura richiesta erogando una potenza costante ai riscaldatori.

In un sistema in regime dinamico, ad esempio in presenza di perturbazioni esterne, la potenza non potrà invece rimanere costante, ma subirà delle variazioni in modo da riuscire a contrastare le perturbazioni e mantenere comunque stabile la temperatura. Le variazioni della potenza saranno tanto più grandi e brusche quanto maggiori saranno la precisione e la prontezza richiesta, con grave danno per i riscaldatori che subiranno uno stress tale da abbreviarne sensibilmente la durata.

I moduli **MH 3600** hanno la funzione esclusiva denominata **Adat-Plus**, che cerca il miglior compromesso tra prontezza e precisione ottenuti rispetto allo stress cui vengono sottoposti i riscaldatori.

In figura si vede chiaramente l'efficacia della funzione **Adat-Plus**. I grafici si riferiscono ad un ugello d'iniezione in uno stampo per materie plastiche. La temperatura impostata è di 220°C, e si vede chiaramente come ad ogni iniezione - quattro volte al minuto - il riscaldatore debba reagire per contrastare l'abbassamento di temperatura dovuto agli arrivi di materiale fuso più freddo dalla camera. Con la funzione **Adat-Plus abilitata**, l'oscillazione della temperatura è di $\pm 0,34^\circ\text{C}$ con valori di potenza che variano tra 31,82% e 38,64%. Con la funzione **Adat-Plus disabilitata**, l'oscillazione della temperatura scende di appena $0,06^\circ\text{C}$ portandosi a $\pm 0,28^\circ\text{C}$, ma in compenso ora la potenza varia tra 30,68% e 69,32%: è aumentato enormemente lo stress dei riscaldatori per ottenere un guadagno sulla precisione di nemmeno un decimo di grado.



6.INDICE ANALITICO

A

Accensione e spegnimento moduli 7

C

Codice di posizione modulo 7
 Codici stato di funzionamento .15; 21; 22
 Compatibilità elettromagnetica - EMC..2
 Controllo qualità, Off-limits 11
 Corpo centralina 7

D

Dati di targa del modulo6
 Disinserimento e inserimento moduli ..24

F

Fascia esponenziale 13
 Fascia OK21
 Funzione
 Adat-Plus30
 HPM 17
 LPW..... 16
 Swap automatico..... 14
 ΔT (delta ti) 11; 12
 Fusibile extrarapido di potenza22; 23; 24

I

Impostazioni
 Automatico 8
 di fabbrica (ripristino)..... 10
 Manuale stabilizzato in tensione..... 8
 Memoria delle..... 10
 Schema generale 10

Set-Point 8
 Termometrico 8
 Inserimento e disinserimento moduli ..24
 Interdizione della programmazione 25

L

Lettura da pannello
 Codici di Allarme 21
 Codici di Avvertimento 21
 Codici stato di funzionamento... 20; 21
 Consumo medio di potenza (kW).... 20
 Potenza erogata (W%)..... 20
 Potenza installata (kW) 20
 Potenza media di Swap (W%)..... 20
 Scarti massimi 20
 Set-point20
 Temperatura misurata..... 20
 Tipo di termocoppia20
 Versione Hardware/Software 20

O

Off-limits..... 11; 12

P

Parti di ricambio
 Fusibile extrarapido di potenza 24
 Relè a stato solido (SSR)..... 24
 PC.....28
 Potenza di Swap 14
 Preriscaldamento..... 13
 Programmazione avanzata..... 11
 Schema generale..... 18

R

Relè a stato solido.....	22; 23; 24
Relè elettromeccanico di protezione.....	22
Reset	10
Riscaldatori	
Funzione HPM.....	17
Funzione LPW.....	16
Potenza di riferimento	
Autoapprendimento	9
Impostazione manuale	9
Potenza massima.....	6
Potenza nominale.....	9
Potenza normalizzata	9; 29
Calcolo.....	29
Stress	13; 30
Verifica funzionale	9; 17

S

Schema a blocchi modulo MH 3600 ...	24
Segnalazione di Allarme.....	15
Segnalazione di Avvertimento.....	15
Set-point dinamico.....	13
Fascia esponenziale	13
Velocità.....	13
Sicurezza	
Funzione HPM.....	17
Funzione LPW.....	16

Off-limits.....	11
Surriscaldamento moduli.....	22
Utilizzo funzione Swap automatico.	14
Sigmoide	13
Spia '?' rossa.....	15; 21
Spia '?' verde	21
Spia °C	21
Spia AUT	8; 15; 16; 21
Spia kW	9; 21
Spia MAN	8; 14; 15; 16; 21
Spia ON.....	7
Spia SET.....	8; 16; 21
Spia W%.....	21
Swap automatico	14
Swap manuale	14

T

Termocoppia	
Tipo	6; 20
Tipo 'J'	20; 25; 27
Tipo 'K'	20; 25; 27
Tipo 'T'	20; 25; 27

V

Velocità del set-point dinamico.....	13
Versione software del modulo.....	6; 20