

Controllo e Versatilità  
di Livello Superiore

**Eurotherm®**

Controllo, Ottimizzazione, Semplificazione

Regolatore® Mini8



[eurotherm.com/mini8](http://eurotherm.com/mini8)

Life Is On

**Schneider**  
Electric

# Regolatore Mini8

La nostra gamma di regolatori offre capacità di controllo e versatilità di livello superiore, con strumenti di configurazione chiari e di facile utilizzo. A questo si aggiungono un team commerciale costituito da tecnici qualificati - in grado di comprendere i requisiti di ogni processo - e l'impegno assoluto per l'innovazione, testimoniato dai continui investimenti in ricerca e sviluppo. Tutto ciò per darvi la certezza che il controllo del vostro processo è nelle mani di esperti del settore.



## Informazioni di base

### Funzioni di Controllo

- 4, 8 o 16 Loop PID
- Uscita a Doppio Canale
- Messa a punto automatica

### Capacità di Acquisizione Dati

- 32 Termocoppie, mV
- 16 RTD

### Moduli I/O

- Termocoppia a 4 Canali/mV
- Termocoppia a 8 Canali/mV
- RTD a 4 Canali
- Uscita Logica a 8 Canali
- Ingresso logico a 8 canali
- Ingresso Trasformatore di Corrente a 3 Canali
- Uscita Relè a 8 Canali
- Uscita 4-20 mA a 4 Canali
- Uscita 4-20 mA a 8 Canali
- Termocoppia avanzata a 8 Canali/mV\*

\*Richiede firmware V3.01 o superiore

### Allarmi

- Deviazione Alta/Bassa
- Stato del Riscaldatore
- Interruzione del Sensore

### Funzioni Toolkit

- Funzioni matematiche
- Logica Combinatoria
- Timer
- Totalizzatori
- Contatori
- Orologio in Tempo Reale
- Ingresso Multiplo (Media, Max, Min)

### 8 Blocchi di Programmazione dei Setpoint

Ogni blocco supporta:

- 1 variabile di processo
- Fino a 8 eventi
- Fino a 16 segmenti

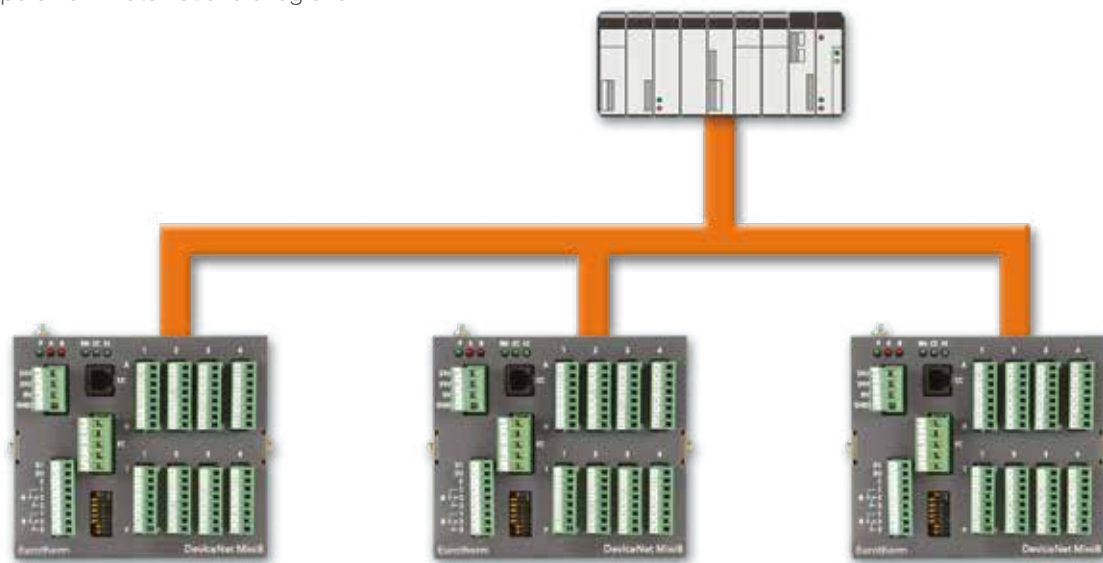
### Protocolli di Comunicazione

- Modbus RTU
- DeviceNet®
- Profibus DP
- Modbus TCP
- EtherNet/IP
- EtherCAT

# Massimizzazione del Processo

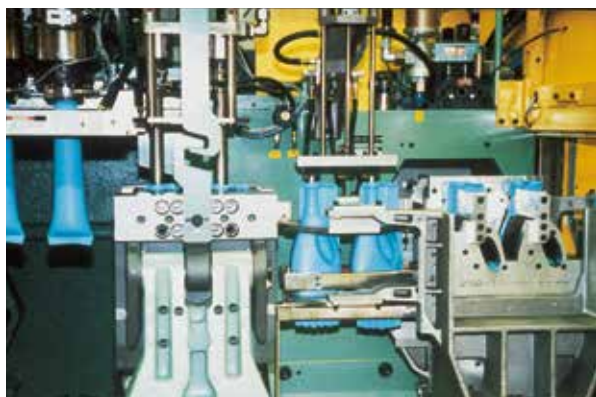
Concepito per integrarsi perfettamente con i controllori a logica programmabile (PLC) e altri sistemi di controllo e monitoraggio, il Regolatore Eurotherm Mini8 offre una soluzione compatta ad alte prestazioni a un costo accessibile. Il regolatore Mini8 è modulare sia in termini di hardware che di funzioni software. I suoi quattro slot plug-in possono alloggiare tutta una serie di moduli I/O mentre il suo insieme di funzioni può essere adattato a semplici applicazioni multi-loop e di acquisizione dati come anche a strategie complesse che includono programmazione di setpoint, operazioni matematiche e logiche.

Il Regolatore Mini8 consente la comunicazione multipunto su linee seriali, Fieldbus o Ethernet e rappresenta una reale alternativa economica all'esecuzione di misure analogiche o loop di controllo in un PLC. L'implementazione di queste funzioni nel Regolatore Mini8 contribuisce a ridurre i costi e libera il sistema PLC dall'ulteriore onere di elaborazione del controllo analogico, spesso migliorando le prestazioni digitali o consentendo l'uso di un processore con specifiche inferiori.



## Miglioramento della soluzione PLC con le Funzioni PID di Eurotherm

- Riduzione dei componenti hardware del PLC
- Configurazione facile e veloce
- Miglioramento delle prestazioni di controllo
- Minimizzazione dell'hardware di condizionamento del segnale



Il Regolatore Mini8 è il partner ideale di un PLC nelle applicazioni PID multi-loop come, ad esempio, estrusione di materie plastiche e fornaci multizona. Trasferendo il controllo al Regolatore Mini8, il PLC può concentrarsi sull'efficacia e la velocità del controllo logico senza dover eseguire complessi algoritmi di controllo. Il Regolatore Mini8 è un'alternativa molto economica all'implementazione di loop di controllo in un PLC. Oltre ad assicurare migliori prestazioni di controllo e una facile configurazione, il Regolatore Mini8 offre la stessa risposta deterministica e le stesse caratteristiche di messa a punto automatica dei controllori Eurotherm da montare a pannello. L'approccio aperto di Eurotherm alla comunicazione - con supporto di protocolli seriali, Fieldbus ed Ethernet - facilita l'interfacciamento con master intelligenti come i PLC.

# Massimizzazione del Controllo PID con il Regolatore Mini8

- 16 loop di controllo PID
- Configurazioni flessibili e standard
- Campionamento PV 110 ms
- Programmazione dei setpoint
- Funzioni matematiche e logiche
- Allarmi di processo
- Rilevamento guasti dei riscaldatori
- Difesa del know-how e della proprietà intellettuale degli OEM con "OEM Security".

## Controllo e Misura

Associando la misura analogica multicanale di alta qualità al collaudato algoritmo PID di Eurotherm, il Regolatore Mini8 raggiunge prestazioni paragonabili ai Termoregolatori Eurotherm 3200. Nel Regolatore Mini8 sono disponibili gli stessi circuiti di ingresso analogici e le stesse caratteristiche di controllo che si trovano nella gamma Eurotherm di regolatori nanodac™ da montare a pannello.

## Programmazione dei Setpoint

Il Regolatore Mini8 può eseguire fino a 8 blocchi funzione di programmazione, per seguire una serie di segmenti di rampa e di attesa definita dall'utente. Ogni blocco di programmazione è in grado di eseguire un programma di fino a 16 segmenti con 8 uscite evento. Le uscite evento possono essere utilizzate internamente - per il cablaggio soft di configurazione - o per le uscite digitali o a relè esterne.

## Rilevamento Guasti dei Riscaldatori

Utilizzando un esclusivo algoritmo ciclico e un modulo di ingresso del trasformatore di corrente, il Regolatore Mini8 può scansionare automaticamente i riscaldatori elettrici collegati alle sue uscite logiche o a relè e segnalare problemi di guasto parziale del carico dei riscaldatori, sovracorrente, cortocircuito e circuito interrotto dell'SSR. All'interno del regolatore sono disponibili anche i valori di corrente dei riscaldatori, per calcolare la potenza erogata al carico e mettere queste informazioni a disposizione di un sistema di supervisione. Il rilevamento dei guasti dei riscaldatori è compatibile con i carichi sia monofase che trifase.

## Creazione di Soluzioni Personalizzate

Un'ampia gamma di funzioni Toolkit, comprendente blocchi funzione Matematici e Logici, può essere utilizzata per creare soluzioni personalizzate e regolatori per macchine di piccole dimensioni. Le funzioni di temporizzazione includono timer, contatori e totalizzatori, oltre che un orologio in tempo reale non volatile. Con l'editor grafico di cablaggio Eurotherm iTools, queste strategie possono essere facilmente create e documentate.

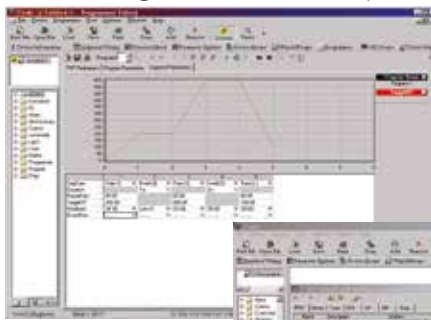
## Funzione "OEM Security"

Gli utenti possono ottimizzare la protezione della loro proprietà intellettuale utilizzando la funzione "OEM Security". Questa funzione aiuta a prevenire la copia non autorizzata delle configurazioni senza che prima venga inserita una password definita dall'utente. In questo modo, è possibile sfruttare tranquillamente i vantaggi commerciali derivanti da soluzioni personalizzate.

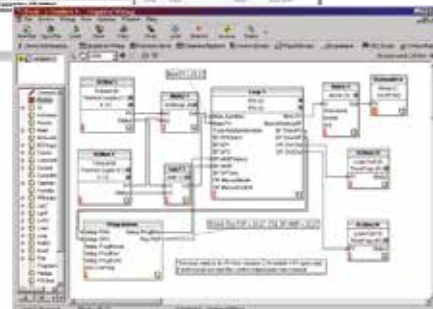
## Comunicazioni

Il Regolatore Mini8 utilizza una tabella fissa di indirizzi Modbus che facilita l'integrazione in PLC, SCADA e altri sistemi di terze parti. Questa tabella fissa rende estremamente facile la comunicazione con i master intelligenti. Gli indirizzi dei parametri rimangono fissi in una posizione e non si spostano a seconda della configurazione dell'unità. Sono supportati i protocolli Modbus RTU, DeviceNet®, Profibus, EtherNet/IP EtherCAT e Modbus TCP/IP. Il Regolatore Mini8 può essere fornito con configurazioni precaricate per applicazioni standard ma è anche un regolatore molto flessibile, in grado di implementare strategie di controllo complesse. Il software Eurotherm iTools fornisce una visualizzazione grafica dei blocchi funzione che facilita la creazione, la modifica e il debug delle diverse strategie.

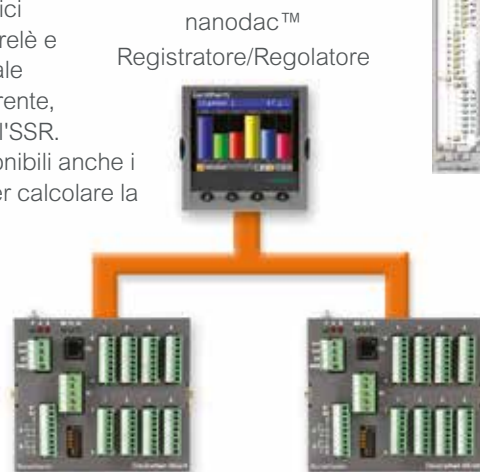
Editor di Programmazione dei Setpoint



Eurotherm iTools



Editor Grafico di Eurotherm iTools



# Acquisizione Dati con il Regolatore Mini8

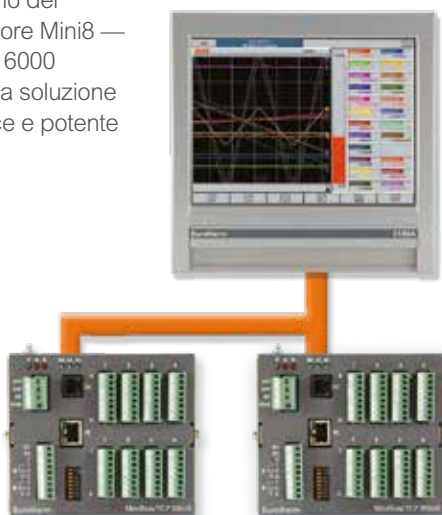
Gli ingressi analogici ad alta densità del Regolatore Mini8, combinati ai registratori grafici senza carta della serie Eurotherm 6000, consentono l'accesso locale e di rete al processo.

La Serie 6000 offre capacità di visualizzazione remota e funge da interfaccia operatore del Regolatore Mini8 utilizzando Comunicazioni Master. L'utente può controllare e visualizzare le informazioni del Regolatore Mini8 dal touchscreen TFT del registratore 6000 o da qualsiasi PC collegato alla rete:

- 32 Canali analogici per ogni Regolatore Mini8
- Funzionalità di gestione dei lotti
- Comunicazioni master
- Notifica allarmi via e-mail
- Memorizzazione a lungo termine dei dati
- Facile collegamento in rete
- Funzioni di audit trail
- Fino a 48 ingressi universali direttamente nel registratore 6000

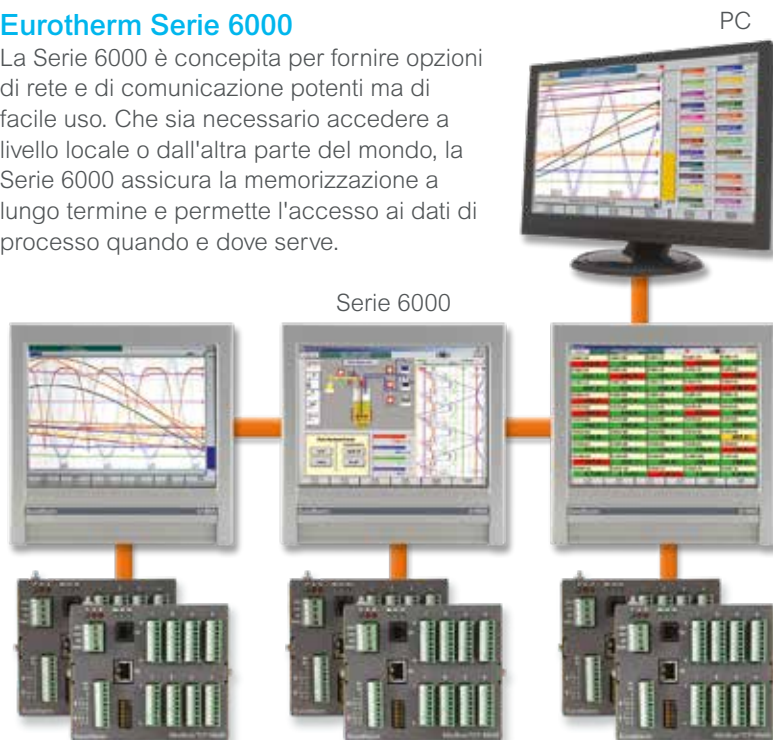
## Collegamento del Regolatore Mini8 a un Registratore della Serie 6000 in un Sistema di Controllo

La Serie 6000 supporta le comunicazioni Modbus Master su connessioni Ethernet e Seriali. Le potenti funzioni della Serie 6000 — come schermate definite dall'utente, accesso remoto e funzioni di audit trail — possono ora essere applicate ad altre apparecchiature dell'impianto. Che l'esigenza sia quella di registrare in modo sicuro i dati provenienti da altri strumenti o di fornire un'interfaccia operatore centralizzata per la Serie 6000 che consenta di visualizzare e modificare i parametri del loop di controllo all'interno del Regolatore Mini8 — la Serie 6000 offre una soluzione semplice e potente



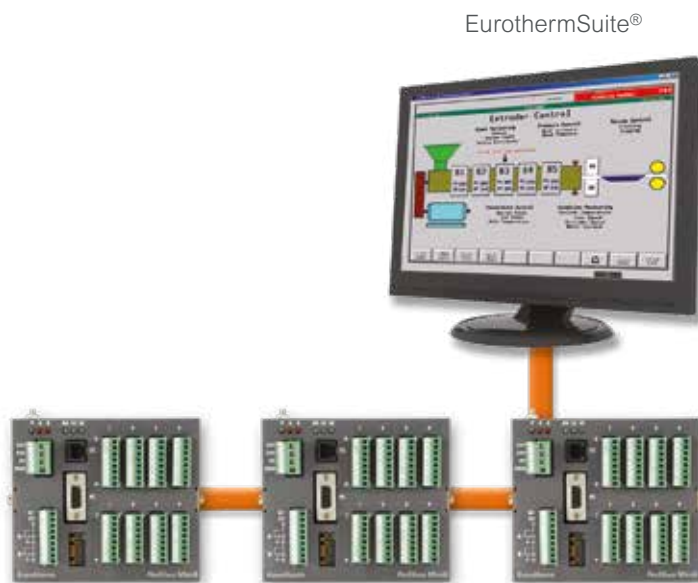
## Eurotherm Serie 6000

La Serie 6000 è concepita per fornire opzioni di rete e di comunicazione potenti ma di facile uso. Che sia necessario accedere a livello locale o dall'altra parte del mondo, la Serie 6000 assicura la memorizzazione a lungo termine e permette l'accesso ai dati di processo quando e dove serve.



## Collegamento del Regolatore Mini8 a un Sistema SCADA

Il Regolatore Mini8 può essere installato come componente di controllo o di acquisizione dati in installazioni più grandi. Eurotherm è in grado di fornire soluzioni che vanno dal "semplice" SCADA che utilizza Eurotherm iTools ad applicazioni più esigenti che utilizzano la Piattaforma di Sistema Wonderware®. La natura aperta delle comunicazioni del Regolatore Mini8 facilita la comunicazione con dispositivi di terze parti.



# Applicazione reale

## Rilevamento Guasti dei Riscaldatori

Un tipico processo di controllo di una fornace prevede 16 riscaldatori cablati in parallelo per ottenere i valori richiesti di velocità di riscaldamento e temperatura massima. Un problema ricorrente era che il guasto di uno o più riscaldatori non veniva rilevato se non a processo in corso. In genere, ciò significava che la fornace rimaneva fuori servizio fino alla sostituzione del riscaldatore difettoso.

Il Regolatore Mini8 dotato di una scheda CT3, essendo in grado di rilevare i guasti di uno o più dei 16 riscaldatori, ne consente la riparazione prima dell'avvio del processo. Le modalità di guasto che possono essere rilevate sono: Guasto SSR, Guasto di Carico Parziale (PLF) e Guasto di Sovracorrente (OCF).

### Guasto SSR

Il passaggio di corrente attraverso un riscaldatore quando il regolatore ne richiede lo spegnimento indica, generalmente, un cortocircuito del relè a stato solido (SSR). Se invece non viene rilevato alcun passaggio di corrente quando il regolatore richiede l'accensione di un riscaldatore, ciò indica generalmente che il relè a stato solido (SSR) ha un circuito interrotto.

### Guasto di Carico Parziale (PLF)

Se la corrente che attraversa un riscaldatore è inferiore rispetto alla soglia PLF impostata per quel canale, è probabile che il riscaldatore sia in guasto. Nelle applicazioni che utilizzano più riscaldatori in parallelo, ciò potrebbe indicare la presenza di un circuito interrotto su uno o più riscaldatori.

### Guasto di Sovracorrente (OCF)

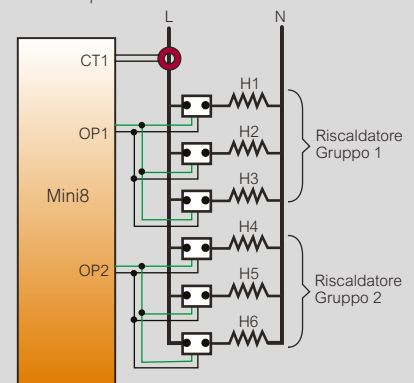
Se la corrente che passa attraverso un riscaldatore è superiore rispetto alla soglia OCF, ciò indica che il riscaldatore ha un problema. Nelle applicazioni che utilizzano più riscaldatori in parallelo, ciò indica che uno o più riscaldatori hanno un valore di resistenza inferiore a quello previsto.

## Esempio Attivazione di Diversi SSR

Con questa configurazione, è possibile rilevare il guasto di un gruppo di riscaldatori. Ad esempio, se la corrente che passa attraverso il Gruppo di Riscaldatori 1 è inferiore alla soglia PLF del Carico 1, ciò verrà indicato come "Guasto Carico 1". Saranno quindi necessarie ulteriori indagini per determinare quale riscaldatore all'interno del Gruppo 1 non ha funzionato.

### Possibili vantaggi

- Riduzione dei tempi di inattività
- Riduzione degli scarti
- Aumento della produzione



# Storie di Successo e Vantaggi Commerciali

## Case Study — Produzione di Celle Solari PECVD

Durante la fase PECVD (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition) della produzione di celle solari fotovoltaiche è indispensabile, per salvaguardare qualità e produttività, che tutte le zone di controllo vengano mantenute entro rigidi limiti di processo, creando un profilo di temperatura uniforme all'interno della fornace.

### Problematica del Cliente

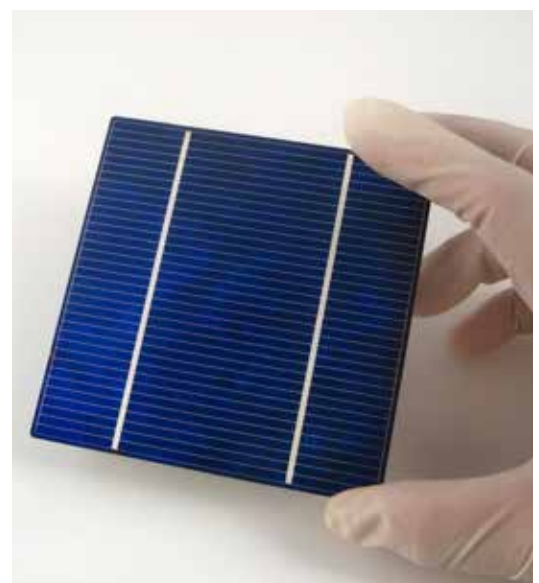
Generalmente, una fornace PECVD ha 5 zone di controllo, tutte con ritardi di processo significativi che rendono difficile il controllo della temperatura. Inoltre, durante la produzione non è possibile misurare la temperatura effettiva della superficie del wafer e il processo viene spesso disturbato dall'apertura della porta e dall'ammissione di gas nella camera. La sfida consiste quindi nel massimizzare il tempo di produzione favorendo l'uniformità tra le diverse zone e minimizzando i tempi di recupero dai problemi legati a tutto ciò che interferisce con il processo.

### Soluzione

- Controllo a Cascata delle 5 Zone per compensare i ritardi di processo
- Blocchi di Linearizzazione Personalizzati per la caratterizzazione del profilo delle termocoppie
- Algoritmo personalizzato dei blocchi funzione matematici per ottimizzare l'uniformità della temperatura
- Comunicazioni con il sistema host PC/PLC

### Vantaggi per il Cliente

- Miglioramento della qualità grazie al controllo accurato della temperatura del wafer e all'uniformità dei profili di temperatura in tutte le zone
- Risposta rapida ai disturbi del processo per massimizzare la produzione
- Facile integrazione con il sistema di controllo PECVD



## Case Study — L'omogeneità è essenziale nella produzione delle tenute vetro-metallo

Una tenuta ermetica a compressione si produce quando il tasso di espansione termica del materiale metallico dell'involucro è molto più alto di quello del vetro. Una volta solidificata la tenuta durante il processo di produzione, l'involucro si contrae attorno al vetro, applicando la necessaria compressione sulla perla di vetro. L'omogeneità del vetro prodotto dipende dalla precisione del controllo della temperatura. La resistenza della tenuta vetro-metallo è rinforzata sia meccanicamente che chimicamente, in modo da creare un elemento più robusto e duraturo.

### Problematica del Cliente

Questo cliente si è affidato alle competenze di Eurotherm perché aveva problemi con la produzione di tenute a compressione vetro-metallo.

Per migliorare la qualità, l'omogeneità e la ripetibilità del prodotto aveva bisogno di controllare con precisione la temperatura.

### Soluzione

- Regolatore Mini8
- Dispositivo di acquisizione dati Serie 6000 per soddisfare le normative del settore

### Vantaggi per il Cliente

Controllo molto accurato della temperatura delle fornaci multizona dell'azienda. Il Regolatore Mini8 contribuisce a garantire un'elevata stabilità di funzionamento, ridurre gli sprechi e massimizzare la produzione.



# Specifiche

<b>Funzioni di Controllo</b>	4, 8 o 16 Loop con messa a punto automatica, Uscita a Doppio Canale con varie modalità di raffreddamento, PID, On/Off, Auto/Man, Feedforward, 3 set PID, SP remoto, Modalità manuale forzata, Uscita di interruzione sensore, Rampa SP, Limite di velocità uscita, Rilevamento guasti riscaldatori
<b>Comunicazioni</b>	Rete: Modbus RTU (EIA485), Modbus TCP, Profibus DP, DeviceNet®, EtherNet/IP, EtherCAT Configurazione: Modbus RTU (EIA232), utilizzabile come seconda porta di rete
<b>I/O standard</b>	2 Ingressi logici 24 V CC con isolamento del sistema a 42 V CA/CC 2 Relè di commutazione da 1 A (42 V CA/CC max.)
<b>Modulo ET8/TC4/TC8</b>	<b>TC4/TC8:</b> 4/8 canali, Range: -77 ... 77 mV, Precisione $\pm 1^\circ\text{C} \pm 0,1\%$ del valore di lettura, tipi TC: C, J, K, L, R, B, N, T, S, LINEARE, Personalizzato, CJC >30:1, Isolamento canali a 42 V CA/CC, Impedenza di ingresso >100 Ohm <b>ET8*:</b> 8 canali, Range: -77 ... 77 mV, Precisione $\pm 0,25^\circ\text{C} \pm 0,05\%$ del valore di lettura, tipi TC: C, J, K, L, R, B, N, T, S, LINEARE, Personalizzato, CJC >100:1, Isolamento canali a 42 V CA/CC, Impedenza di ingresso >100 Ohm <small>*richiede firmware V3.01 o superiore</small>
<b>Modulo RT4</b>	Ingresso a 2, 3 o 4 fili, Pt100 RTD o lineare
<b>Modulo DO8</b>	8 Canali, Alimentazione: 15 ... 30 V CC, On/Off, Tempo Proporzionale, Isolamento sistema a 42 V CA/CC comune
<b>Modulo DI8</b>	Ingresso logico a 8 canali con isolamento sistema a 42 V CA/CC
<b>Modulo CT3</b>	3 Canali, Range 0-50 mA, Precisione: $\pm 2\%$ dell'intervallo, Senza isolamento
<b>Modulo RL8</b>	Relè form A (NA) a 8 canali, max. 2 A a 264 V CA
<b>Modulo AO4/AO8</b>	4 o 8 Canali, Range 0-20 mA, carico 360R, isolamento canali a 42 V CA/CC
<b>Programmazione SP</b>	8 programmatori, 16 segmenti e 8 eventi ognuno, Esecuzione esterna, Ritenuta, Reset, Salto segmento, Avanzamento segmento
<b>Funzioni Matematiche e Logiche</b>	24 x 2 Ingressi Funzioni Matematiche, 24 x 2 Ingressi Funzioni Logiche, 4 x 8 Ingressi Funzioni Logiche, 4 x 8 Ingressi Multiplexer, 32 Valori Utente, 4 x 8 Ingressi Multipli
<b>Ricette</b>	8 ricette, 24 tag in totale
<b>Funzioni timer</b>	8 Timer, 2 Contatori, 2 Totalizzatori, Orologio in tempo reale non volatile
<b>Alimentazione</b>	17,8 ... 28,8 V CC, Assorbimento di potenza 15 W max., 10 W tipico
<b>Approvazioni</b>	EMC: EN 61326-1:2013 Classe A EN 61326-1:2013 Ambienti Industriali EN 50581:2012 RoHS Sicurezza: EN 61010-1:2010, UL, cUL, KC, EAC Ambiente: RoHS, Green Premium, REACH

Life Is On

**Schneider**  
Electric

## Scoprite il Regolatore Multi-loop Mini8

[eurotherm.com/mini8](http://eurotherm.com/mini8)

Contattare l'ufficio  
commerciale locale

**Eurotherm Srl**  
Via XXIV maggio, 2  
22070 Guanzate CO  
Telefono: +39 031 975111  
[www.eurotherm.com](http://www.eurotherm.com)



Publicato a settembre 2019

Documento n. HA028430, numero 9

©2019 Schneider Electric. Tutti i diritti riservati. Life Is On, Schneider Electric, EcoStruxure, Eurotherm, EurothermSuite, EFit, EPack, EPower, Eycon, Eyris, Chessell, Mini8, nanodac, optivis, piccolo e versadac sono marchi commerciali di proprietà di Schneider Electric SE, incluse consociate e affiliate. Tutti gli altri marchi sono di proprietà dei rispettivi titolari.