ThermalDIAG – Rules

Condizioni, filtri e azioni per sequenze programmabili di misura e monitoraggio.

Versione software	**V1.440**	Data	**2026-11-24**
Lingua	**Italiano**		

Indice

1. Condizioni: sorgenti e confronti
2. Filtri: quando può attivarsi una regola?
3. Calcolo numerico e variabili NumX
4. Tutte le 20 azioni e le modalità di esecuzione
5. Esecuzione e osservazione
6. Delta temporale e calcoli MQTT

Questa descrizione illustra le funzioni Rules di **ThermalDIAG V1.440, aggiornate al 2026-11-24**.

Ogni regola ha un nome, una **gravità da 1 a 10**, un tempo di blocco del riavvio (**Cooldown**), un ordine e uno stato di abilitazione. Le condizioni si collegano con **AND** (tutte devono essere vere) oppure **OR** (almeno una deve essere vera). L'elenco di regole definisce il comportamento desiderato senza codice di programmazione classico.

1. Condizioni: sorgenti e confronti

Le sorgenti disponibili dipendono dai dispositivi e dalle variabili configurati nel progetto.

Sorgente	Valori disponibili
Misure termiche AX8	Temperatura Spot; temperatura minima, massima e media di un Box.
I/O di telecamera e Modbus	Misure numeriche configurate, stati digitali e fronti di salita/discesa supportati; gli ingressi Modbus con contatore forniscono anche conteggio e incremento.
Dispositivi MQTT	Segnali numerici e booleani, inclusi i valori OpenMV e Shelly configurati; è disponibile anche lo stato «comunicazione persa».
Variabili OPC UA	Variabili Boolean, Int32 e Double leggibili; le variabili String supportano confronti di uguaglianza e disuguaglianza tra testi.
Canali del misuratore di portata TUF-2000M	Canali Modbus configurati per portata, velocità, volume totale netto/positivo/negativo, volume misurato e stati «misura in corso» e «misura valida».
Variabili numeriche	Variabili di progetto Num1–Num100 come valori, riferimenti, soglie e risultati di calcolo; un risultato della telecamera OpenMV-N6 salvato in NumX può essere verificato da un'altra regola.
Variabili di sistema	`timer_sec` (secondi Unix), `local_minute_of_day` (0–1439), `local_day_of_week` (1 = lunedì, 7 = domenica); utilizzo CPU, temperatura CPU e utilizzo RAM.
Costanti	Soglie e riferimenti numerici, anche come operando sinistro del Delta; costanti di testo per confronti OPC UA String.

Condizione	Valutazione
Confronto diretto	Confrontare valori compatibili con >, ≥, <, ≤, = o ≠; stati digitali e testi OPC UA usano = o ≠.
Delta	Confrontare il valore assoluto della differenza, `abs(A − B)`, con una soglia costante o NumX usando >, ≥, < o ≤. Sono supportati variabili numeriche, variabili di sistema, costanti, misure, contatori e valori digitali come 0/1.
Variazione di temperatura	Rilevare un aumento o calo di un valore Spot/Box AX8 su **1–899 secondi** usando campioni attuali; senza tempo minimo e isteresi.
Fronte digitale	Rilevare un fronte di salita o discesa supportato da telecamera/Modbus; l'intervallo di campionamento viene scelto in base alla durata dell'impulso.
Comunicazione persa	Per sorgenti MQTT: confronto diretto =/≠ con 0 (comunicazione regolare) o 1 (obsoleto/offline); senza isteresi.
Stato dell'ispezione Vision	Verificare lo stato dell'ispezione Vision avviata da un'azione della regola selezionata.

2. Filtri: quando può attivarsi una regola?

I filtri stabiliscono se condizioni soddisfatte possono aprire o riattivare un incidente (Incident). Ogni regola può avere un filtro per tipo. Quelli disabilitati sono ignorati e **tutti i filtri abilitati**

devono essere soddisfatti. L’ordine di valutazione è **Pianificazione → Incidente precedente → Finestra di conteggio**.

Filtro	Scopo
Pianificazione (Schedule)	Consentire l’attivazione solo nei giorni selezionati e nelle fasce orarie giornaliere, secondo il fuso del progetto. Con filtro abilitato i giorni non selezionati sono bloccati.
Incidente precedente (Previous incident window)	Richiedere che un’altra regola dello stesso progetto abbia aperto/riattivato un incidente, oppure non lo abbia fatto, entro la finestra temporale scelta, fino a **24 ore**.
Finestra di conteggio (Count window)	Richiedere un numero definito di passaggi distinti da falso a vero entro una finestra temporale. Una condizione sempre vera conta una volta; il conteggio si azzera dopo l’attivazione.

Stabilità e aggiornamento: Il tempo minimo (Threshold time) richiede che una condizione supportata rimanga vera per la durata configurata. Una durata NumX viene arrotondata per difetto e fissata all’inizio della fase vera; l’isteresi NumX viene riletta a ogni valutazione. L’isteresi è disponibile solo per confronti numerici supportati. Le sorgenti MQTT e OPC UA usano confronti diretti e Delta.

La valutazione usa misure attuali e valide. Per i valori CPU/RAM dell’IPC vale una soglia di attualità di **15 secondi**. I valori temporali locali usano il fuso del progetto. Le variabili di testo del progetto servono all’azione Imposta testo, le sorgenti String OPC UA alle condizioni testuali.

3. Calcolo numerico e variabili NumX

Un’azione di calcolo può assegnare un valore o calcolare con **+, −, ×, ÷, MOD e FMOD** e salvare il risultato in NumX. Le sorgenti comprendono costanti, NumX, variabili di sistema, temperature AX8, valori numerici/digitali Modbus e contatori compatibili, valori OPC UA numerici e segnali MQTT numerici o booleani. I booleani usano 0/1. Le variabili di sistema vengono lette come sorgenti; i risultati vengono salvati nelle variabili numeriche del progetto.

MOD usa i valori assoluti arrotondati a interi, FMOD quelli non arrotondati. Un divisore uguale a zero viene rifiutato. Le costanti consentono fino a **sei cifre decimali**. Il risultato finale viene arrotondato con **ROUND_HALF_UP** alla precisione della destinazione. Gli operandi di misura sono acquisiti per l’azione accodata; un’azione di calcolo precedente può modificare una variabile usata da un’azione successiva.

4. Tutte le 20 azioni e le modalità di esecuzione

In modalità di esecuzione ordinata, le regole e le relative azioni seguono l’ordine configurato. La regola successiva legge i valori aggiornati al termine delle azioni sincrone. Le ispezioni Vision vengono eseguite in background.

Le tre modalità di esecuzione di un’azione

La modalità di esecuzione stabilisce se un’azione viene avviata **quando la regola diventa attiva, mentre rimane attiva oppure quando termina il suo stato attivo**.

Qui «attiva» significa che è presente lo stato monitorato dalla regola. Questo va distinto dal fatto che la regola sia abilitata nelle impostazioni.

A – Quando la regola diventa attiva

L’azione viene avviata quando le condizioni sono soddisfatte, i filtri consentono l’attivazione e la regola passa dallo stato inattivo a quello attivo.

L’azione viene avviata una volta per tale attivazione. Finché la regola rimane continuamente attiva, la modalità A non la avvia nuovamente. Se in seguito lo stato attivo termina e la regola torna attiva, l’azione viene avviata di nuovo.

Esempio: All’inizio di un allarme di sovratemperatura, salvare uno snapshot e accendere una spia luminosa.

W – Mentre la regola è attiva

L’azione può essere eseguita ripetutamente mentre la regola rimane attiva. Questa modalità è adatta alle operazioni da ripetere regolarmente durante lo stato monitorato.

La ripetizione nella modalità W continua finché la regola è attiva. Dopo la fine dello stato attivo, questa modalità non avvia ulteriori ripetizioni.

Esempio: Mentre l’allarme è attivo, un calcolo aggiorna ripetutamente una variabile numerica.

C – Quando termina lo stato attivo della regola

L’azione viene avviata quando una regola precedentemente attiva torna allo stato inattivo, per esempio perché la condizione che ha causato l’allarme non è più soddisfatta.

Si tratta di un singolo avvio associato alla conclusione di quello stato attivo. **L’azione finale desiderata deve essere configurata separatamente: la modalità C non annulla automaticamente le azioni eseguite quando la regola è diventata attiva.**

Esempio: Alla fine dell’allarme di sovratemperatura, spegnere la spia luminosa.

Le diverse azioni della stessa regola possono usare modalità di esecuzione differenti. Per ciascuna azione sono selezionabili solo le modalità da essa supportate.

La colonna «Modalità» indica le opzioni disponibili; non significa che tutte le modalità vengano eseguite automaticamente insieme.

Azione	Descrizione	Modalità
Crea evento	Registrare un evento con messaggio e tag facoltativi.	A
E-mail	Inviare una notifica ai destinatari configurati.	A
Messaggio vocale	Pronunciare un messaggio configurato in inglese, tedesco o italiano, con segnaposto numerici e ritardo facoltativi.	A, C
Snapshot	Salvare un’immagine da una telecamera supportata assegnata al punto di misura selezionato. Per le termocamere AX8, un’azione Snapshot può scegliere la modalità immagine per l’acquisizione.	A
Imposta uscita	Commutare ON/OFF un’uscita autorizzata di telecamera, Modbus o MQTT/Shelly, con ritardo facoltativo.	A, C
Annulla uscita in attesa	Annullare un’azione di uscita in attesa per la destinazione selezionata senza forzare OFF.	A, C
Imposta impulso	Generare un impulso temporizzato o una sequenza con durata, pausa, ripetizioni e ritardo facoltativi.	A
Arresta impulso	Richiedere che la sequenza in corso termini dopo al massimo un ulteriore impulso e annullare le azioni precedenti in attesa per la destinazione.	A, C
Illuminazione telecamera	Commutare ON/OFF l’illuminazione supportata della telecamera, con ritardo facoltativo.	A, C
Annulla illuminazione in attesa	Annullare un’azione di illuminazione della telecamera in attesa senza spegnere la luce.	A, C
Calcolo numerico	Assegnare o calcolare un valore e salvarlo in NumX; usare segnali MQTT numerici e booleani come sorgenti.	A, W, C
Azzera contatore DI	Azzerare un contatore di ingresso digitale, se supportato e autorizzato.	A
Scrittura OPC UA	Scrivere una costante configurata del tipo corretto in una variabile OPC UA autorizzata.	A, C

Azione	Descrizione	Modalità
Avvia ispezione con la telecamera OpenMV-N6	Avviare un'ispezione sulla telecamera OpenMV-N6 assegnata, usando le variabili NumX configurate per risultato e istante di invio.	A
Richiedi stato della telecamera OpenMV-N6	Interrogare l'ispezione attuale della telecamera OpenMV-N6 e pubblicarne il risultato validato nella variabile NumX configurata.	A, W, C
Imposta testo	Sostituire una variabile di testo del progetto con i testi configurati per ciascuna lingua.	A, W, C
Imposta colori della visualizzazione	Modificare il colore del testo e/o dello sfondo di una cella di visualizzazione selezionata.	A, W, C
Avvia misura con il misuratore di portata TUF-2000M	Avviare una sessione di misura con una nuova lettura del contatore come limite iniziale e il ritardo massimo consentito configurato.	A, C
Arresta misura con il misuratore di portata TUF-2000M	Arrestare la sessione con una nuova lettura al limite finale e salvare il volume misurato e lo stato della sessione.	A, C
Avvia ispezione Vision	Avviare un'ispezione in background e associare i risultati numerici selezionati a variabili NumX.	A, C

Telecamera OpenMV-N6: L'azione di avvio inizia l'ispezione; la richiesta dello stato acquisisce poi il risultato validato.

Misuratore di portata TUF-2000M: Le azioni definiscono inizio e fine di una sessione di misura software usando il totalizzatore del dispositivo. Controllo delle pompe e gestione del contatore vengono configurati separatamente.

5. Esecuzione e osservazione

Il Cooldown definisce l'attesa prima della riattivazione. Le azioni vengono elaborate singolarmente nell'ordine configurato. Le azioni ritardate vengono pianificate; l'annullamento rimuove quelle in attesa. Arresta impulso conclude la sequenza in modo controllato secondo i parametri dell'impulso.

Restano validi capacità dei dispositivi, permessi di scrittura, runtime abilitato e licenza. La vista **Incidents** mostra attivazioni, blocchi dei filtri e risultati delle azioni.

6. Delta temporale e calcoli MQTT

Delta temporale: Delta usa il valore assoluto della differenza, `abs(A − B)`, anche con `timer_sec`. Con `timer_sec` e NumX il risultato è `abs(timer_sec − NumX)`, indipendentemente dall'ordine degli operandi.

Operandi MQTT nei calcoli: Sono supportati segnali numerici e booleani come 0/1. La misura attuale e valida viene confrontata con la sorgente configurata e conservata per l'azione in coda.