

Nodo

Introduzione

Il **Nodo** rappresenta l'unità fondamentale del sistema domotico distribuito. È un'entità autonoma collegata a un bus comune, progettata per operare come **agente reattivo programmabile**, privo di logica applicativa globale e consapevole esclusivamente delle proprie capacità locali.

Il Nodo costituisce il punto di incontro tra il mondo fisico (sensori e attuatori) e il sistema distribuito di eventi e stati, senza assumere alcun ruolo di coordinamento o decisione centrale.

Ruolo del Nodo nel sistema

Il Nodo ha il compito di:

- Esporre un'identità univoca all'interno della rete
- Dichiarare le proprie capacità funzionali
- Generare eventi osservabili
- Reagire a eventi esterni secondo regole configurate
- Eseguire azioni locali su periferiche fisiche
- Pubblicare lo stato reale dei dispositivi che controlla

Il Nodo **non definisce la logica di automazione**: tale logica viene configurata dall'esterno durante una fase dedicata di programmazione.

Principio fondamentale

Il Nodo conosce **cosa può fare**, ma non **quando** né **perché** deve farlo.

Questo principio garantisce la separazione netta tra:

- **Capacità hardware e funzionali**, residenti nel Nodo
 - **Logica causa-effetto**, definita a livello di sistema
-

Modello concettuale del Nodo

Dal punto di vista architetturale, il Nodo può essere descritto come composto dai seguenti domini funzionali.

Identità

Ogni Nodo possiede:

- Un **UID univoco** sulla rete

- Informazioni di versione (firmware, compatibilità)
- Uno stato operativo (boot, runtime, programmazione, errore)

L'UID è utilizzato esclusivamente per scoperta, configurazione e diagnostica, e non per l'indirizzamento diretto durante il funzionamento normale.

Event Generators (cenno)

Gli **Event Generators** sono entità interne al Nodo in grado di rilevare eventi provenienti dal mondo fisico o logico locale e renderli osservabili sul bus.

Esempi tipici includono pulsanti, timer, sensori o condizioni di errore.

In questa sede, gli Event Generators vengono solo nominati: la loro specifica formale è trattata separatamente.

Device / Actuators (cenno)

I **Device / Actuators** rappresentano le periferiche fisiche controllate dal Nodo, responsabili della modifica dello stato del mondo reale.

Ogni Device:

- Supporta un insieme finito di azioni
- Mantiene uno stato osservabile
- È responsabile della dichiarazione del proprio stato reale

Anche in questo caso, la descrizione dettagliata dei Device è demandata a una specifica dedicata.

Reaction Engine

Il **Reaction Engine** è il componente logico centrale del Nodo. Il suo comportamento è puramente deterministico e consiste nel:

- Osservare gli eventi presenti sul bus
- Confrontarli con una tabella di reazioni configurata
- Eseguire una o più azioni locali quando una regola corrisponde
- Pubblicare lo stato aggiornato dei Device coinvolti

Il Reaction Engine **non prende decisioni autonome** e non introduce nuova logica: applica esclusivamente regole precedentemente caricate.

Interfaccia del Nodo (contratto)

L'interfaccia del Nodo non è un'API procedurale, ma un **contratto comportamentale basato su messaggi**.

Il Nodo espone verso il sistema:

1. Identificazione

2. UID

3. Versione

4. Stato operativo

5. Descrizione delle capacità

6. Eventi generabili

7. Device disponibili

8. Azioni supportate

9. Eventi runtime

10. Eventi generati localmente

11. Stati

12. Stato corrente dei Device

13. Stati di errore o fault

14. Canale di configurazione

15. Ricezione delle regole evento → azione

16. Comandi di cambio modalità operativa

Esclusioni esplicite

Per progetto, il Nodo **non** include:

- Semantica utente (nomi, etichette, contesto funzionale)
- Logica di automazione globale
- Coordinamento tra nodi
- Interfacce grafiche o di configurazione utente
- Integrazione diretta con sistemi esterni

Queste responsabilità sono intenzionalmente scorporate per mantenere il Nodo semplice, verificabile e riutilizzabile.

Sintesi

Il Nodo è un elemento neutro, reattivo e programmabile, progettato per:

- Esporre capacità

- Reagire a eventi
- Modificare lo stato del mondo fisico
- Dichiarare in modo affidabile ciò che è realmente accaduto

Ogni altra forma di intelligenza o coordinamento è esterna al Nodo e viene applicata attraverso la configurazione del sistema.