

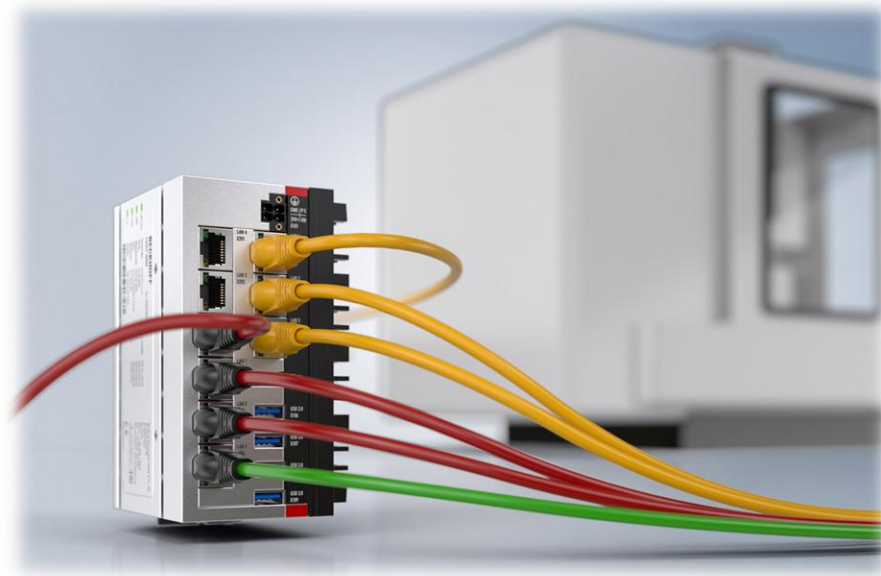
# Dal PLC all'Edge: la nuova intelligenza di macchina

Fabrizio Bagnara

**BECKHOFF**

# L'evoluzione dal PLC al controllo basato su PC

L'automazione tradizionale si sta trasformando grazie alla convergenza dei PLC con la potenza di calcolo dei PC. Questa piattaforma unificata funge sia da spina dorsale operativa che da cervello analitico della moderna produzione, creando opportunità senza precedenti per l'intelligenza industriale.



## PLC

Logica di controllo affidabile con capacità di calcolo limitata e isolata dai sistemi IT

## PC-based controller

Combinazione di controllo deterministico in tempo reale e potente elaborazione in un'unica piattaforma


## Edge Hub

Nodo di intelligenza remota per l'acquisizione, l'elaborazione e la connettività dei dati della macchina


Questa evoluzione facilita la **connessione tra OT o IT**, creando un **flusso di informazioni continuo dalla produzione al «piano superiore»**.

# Il controllo macchina come Edge Hub

## Raccolta dati unificata

- Accesso diretto ai dati di controllo in tempo reale
- Acquisizione sincronizzata dagli slave EtherCAT 
- Correlazione contestuale tra variabili di processo

## Connettività senza interruzioni

- Integrazione cloud diretta senza gateway
- Tecnologia Container 
- Comunicazione ERP/MES sicura
- Supporto multiprotocollo (OPC UA, MQTT, ecc.)



Grazie al controller che funge da hub centrale, si ottiene un'unica fonte di informazioni per tutte le operazioni delle macchine, eliminando incongruenze nei dati e ritardi nella trasmissione.

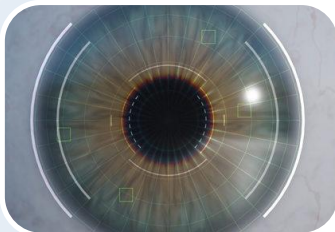
# Capacità senza limiti su un'unica piattaforma



Analitiche  
avanzate



AI



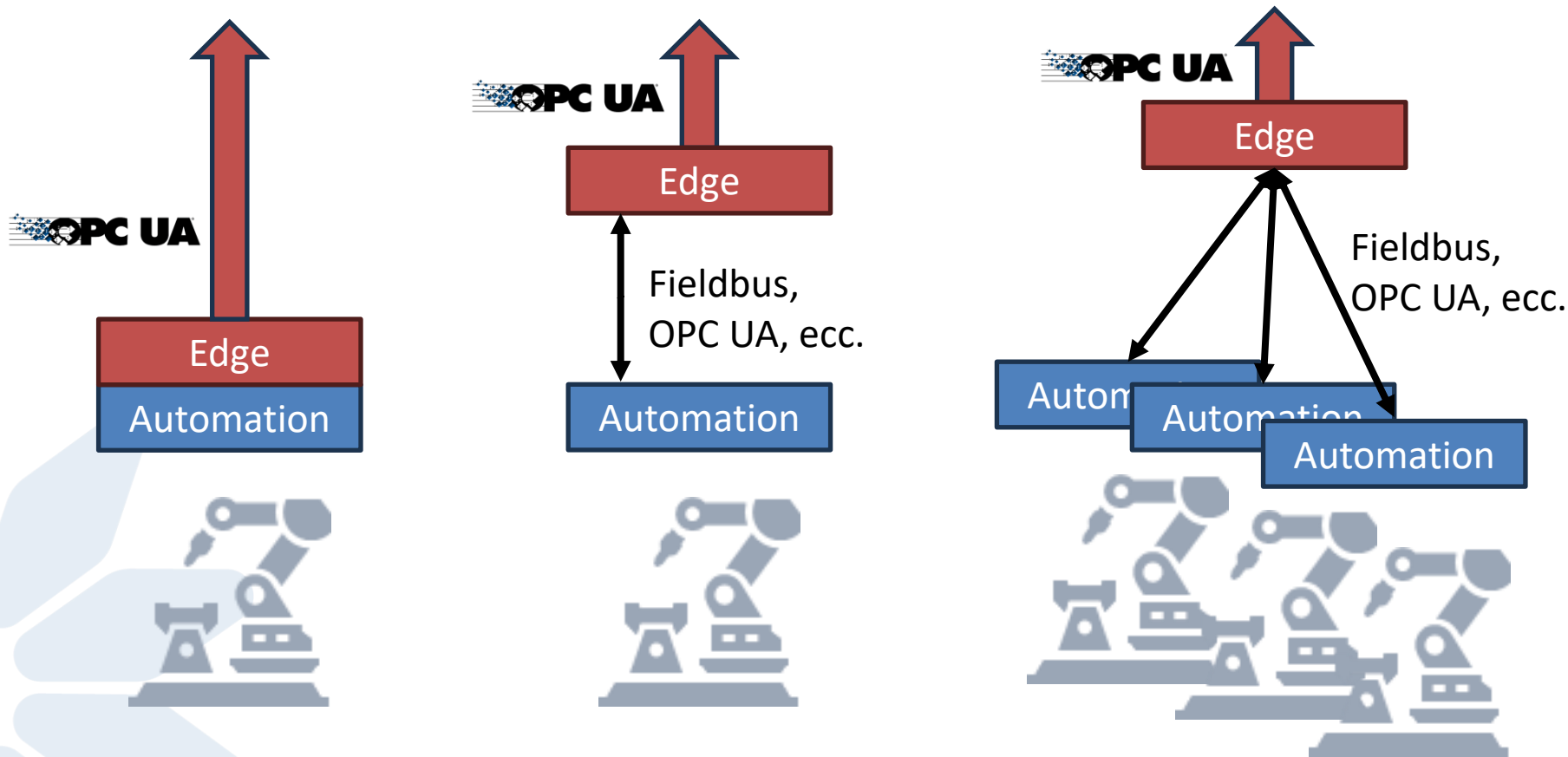
Machine Vision



Condition  
monitoring

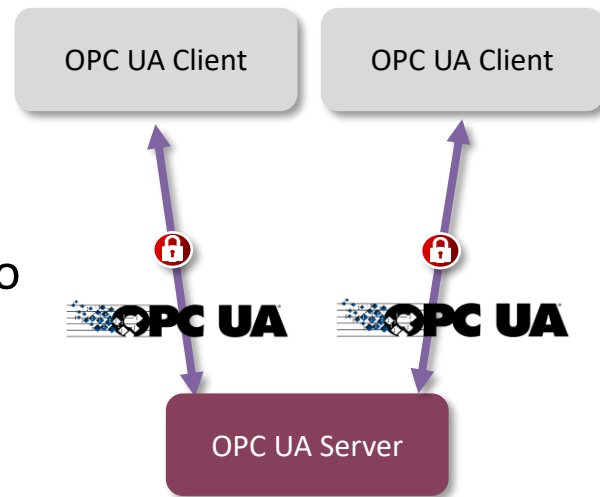
Una piattaforma ad alte prestazioni elimina la necessità di sistemi specializzati separati, riducendo i costi hardware e software e la complessità dell'integrazione, consentendo al contempo un'implementazione più rapida di funzionalità avanzate.

# Flessibilità e interoperabilità



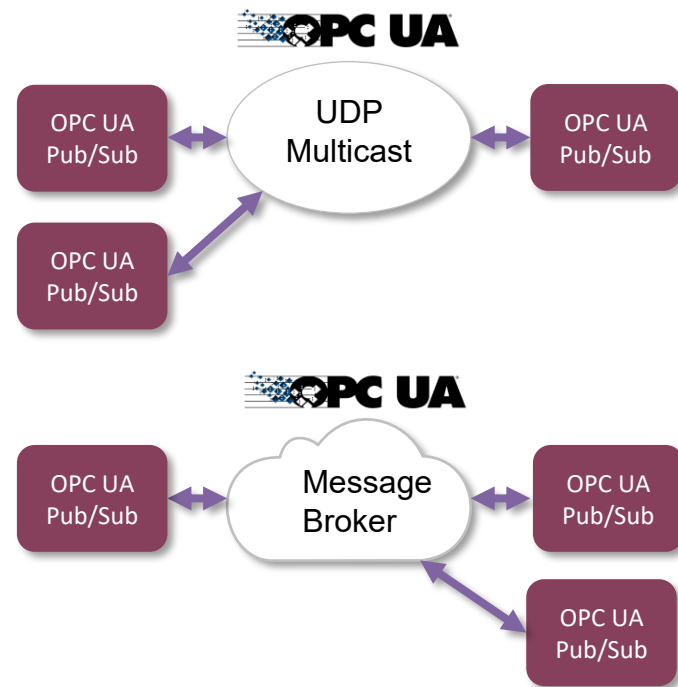
# OPC UA client/server

- Architettura client/server dal 2006
- Adatta a comunicazione diretta tra dispositivi
- Limitato nei casi seguenti:
  - Configurazione dei firewall per abilitare l'accesso
  - Scalabilità complessa ( $N \text{ client} = N \text{ connessioni}$ )
  - Prestazioni limitate a causa del canale TCP sottostante
  - Sistemi distribuiti (edge, cloud, IIoT)



# OPC UA Pub/Sub

- Da marzo 2018, **OPC UA Specification** – Part 14: PubSub (ultimo rilascio nel 31/10/2025)
- I messaggi sono scambiati tramite «**message-oriented middleware**».
- Esiste un publisher e un subscriber che sono **disaccoppiati**: non si conoscono.
- UDP**: trasporta il messaggio tramite il meccanismo multicast.
- MQTT**: si avvale di un message broker.
- Dataset standardizzato da OPC UA in un **DatasetMessage**: variabili, timestamp, metadati, ecc.

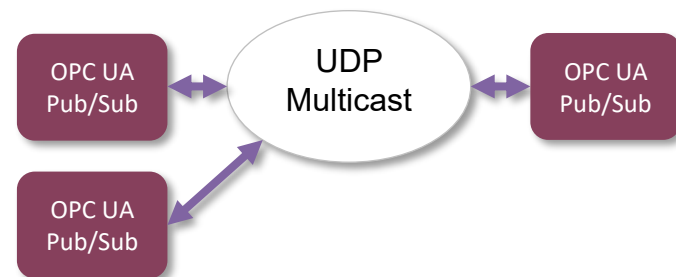




# OPC UA Pub/Sub: UDP vs MQTT

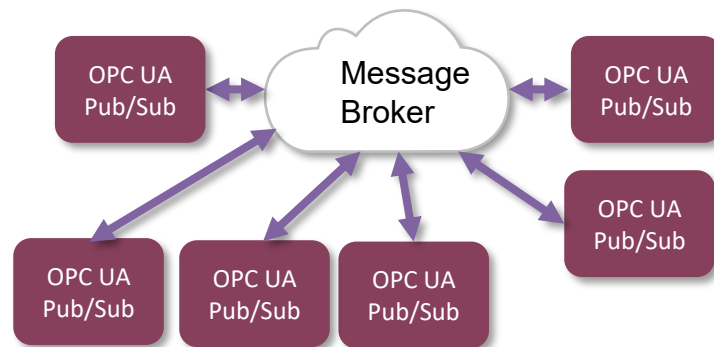
## UDP Multicast

- Comunicazione diretta (no broker)
- Molto veloce, bassa latenza
- One-To-many
- Perfetto per timecritical



## MQTT

- Mediata da broker
- Scalabilità massima (reti geografiche)
- Quality of Service (QoS)
- Perfetto per IIoT e Cloud



# Grazie dell'attenzione!

Fabrizio Bagnara

**BECKHOFF**