

# Architettura del sistema

---

19 gennaio 2023

- L'architettura generale del sistema si compone di 4 elementi principali

- **Sensore**

- Elemento di trasduzione delle grandezze fisiche
- Può essere standard (COTS) oppure realizzato ad-hoc
- È connesso fisicamente ad un nodo



- **Nodo**

- Esegue le specifiche misure ed eventuali elaborazioni locali
- È fisicamente connesso ad uno o più sensori
- Comunica in maniera wireless (wired) con il Gateway



- **Gateway**

- Raccoglie i dati provenienti dai nodi in campo
- Fornisce connettività verso l'infrastruttura cloud



- **Back-end**

- Raccoglie, memorizza ed elabora i dati provenienti dai gateway
- Fornisce accesso ai dati mediante una dashboards



# Architettura – Sistema

Backend



3G / 4G / LTE

Gateway



Outdoor Gateway



Indoor Gateway

Nodo

Wired

Wireless

Ethernet

Sensore

Sensori Esterni (COTS)



Nodo con sensori esterni



Nodo con sensori integrati



Wired

Sensori Esterni (COTS)



PoE Camera (COTS)



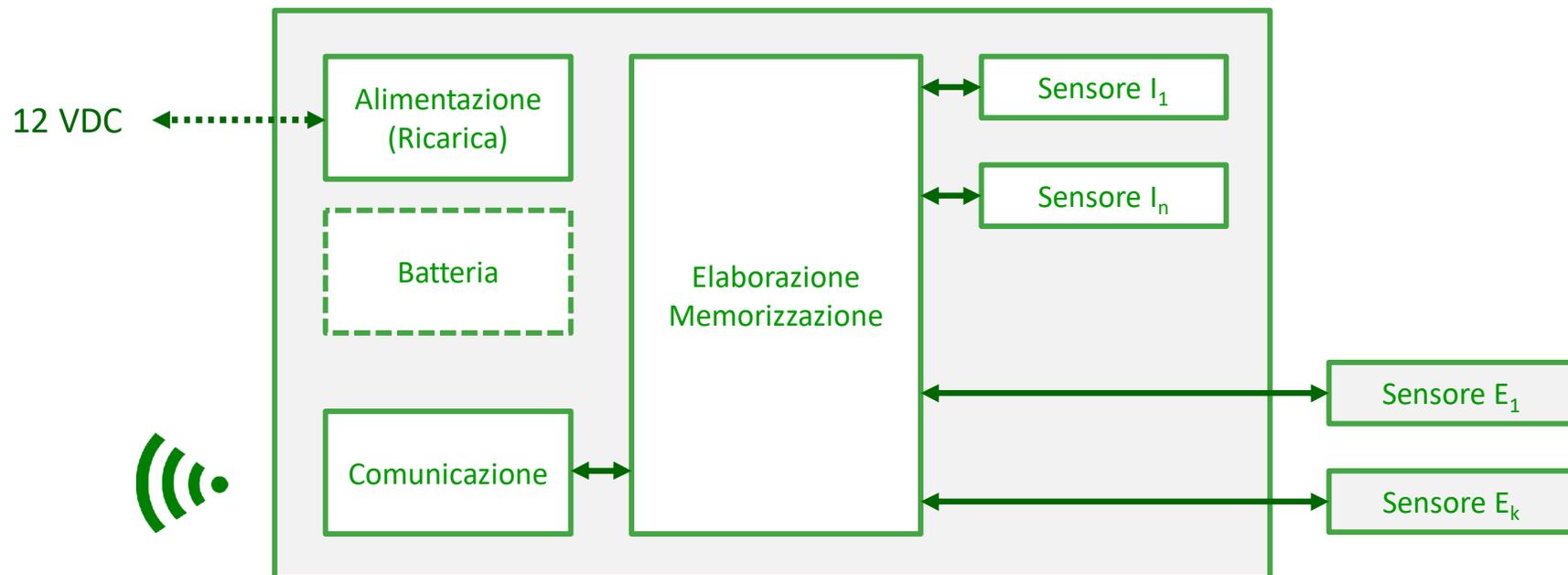
## ▪ Locale

- Ethernet
  - Utilizzato per la raccolta dei flussi video dalle telecamere
- WiFi
  - Utilizzato per l'accesso locale alla centralina di raccolta video
- Wireless 868 MHz
  - Utilizzato nella normale attività operativa
  - Protocollo proprietario a basso consumo di energia e banda limitata
- Bluetooth Low Energy
  - Utilizzato per la configurazione e la diagnostica dei nodi sensore
  - Utilizzato per la raccolta dati nella fase sperimentale e di ricerca

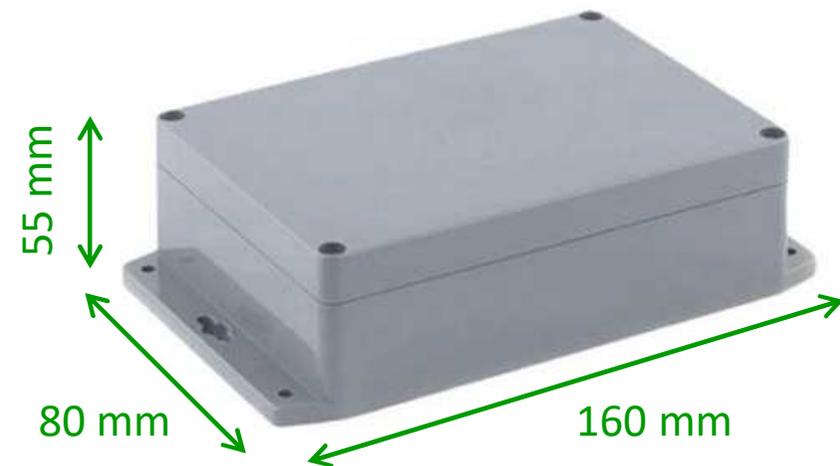
## ▪ Remota

- Rete cellulare 4G / LTE
  - Utilizzata per la connessione al cloud
  - Ogni gateway richiede una SIM dati

- **Ogni nodo si compone di 3 elementi essenziali**
  - Unità di alimentazione con/senza batteria
  - Unità di elaborazione e memorizzazione
  - Unità di comunicazione
- **Ad ogni nodo possono essere connessi**
  - Sensori «interni»
  - Sensori «esterni»



- **Nodo sensore ambientale multifunzione**
- **Alimentazione**
  - +12V
  - Batteria
- **Sensori supportati**
  - Temperatura ambiente
  - Umidità relativa ambiente
  - Luminosità
  - Portata idrica
  - Temperatura dell'acqua
  - Temperatura della lettiera
  - Contenuto idrico della lettiera
  - Velocità dell'aria
  - Direzione dell'aria



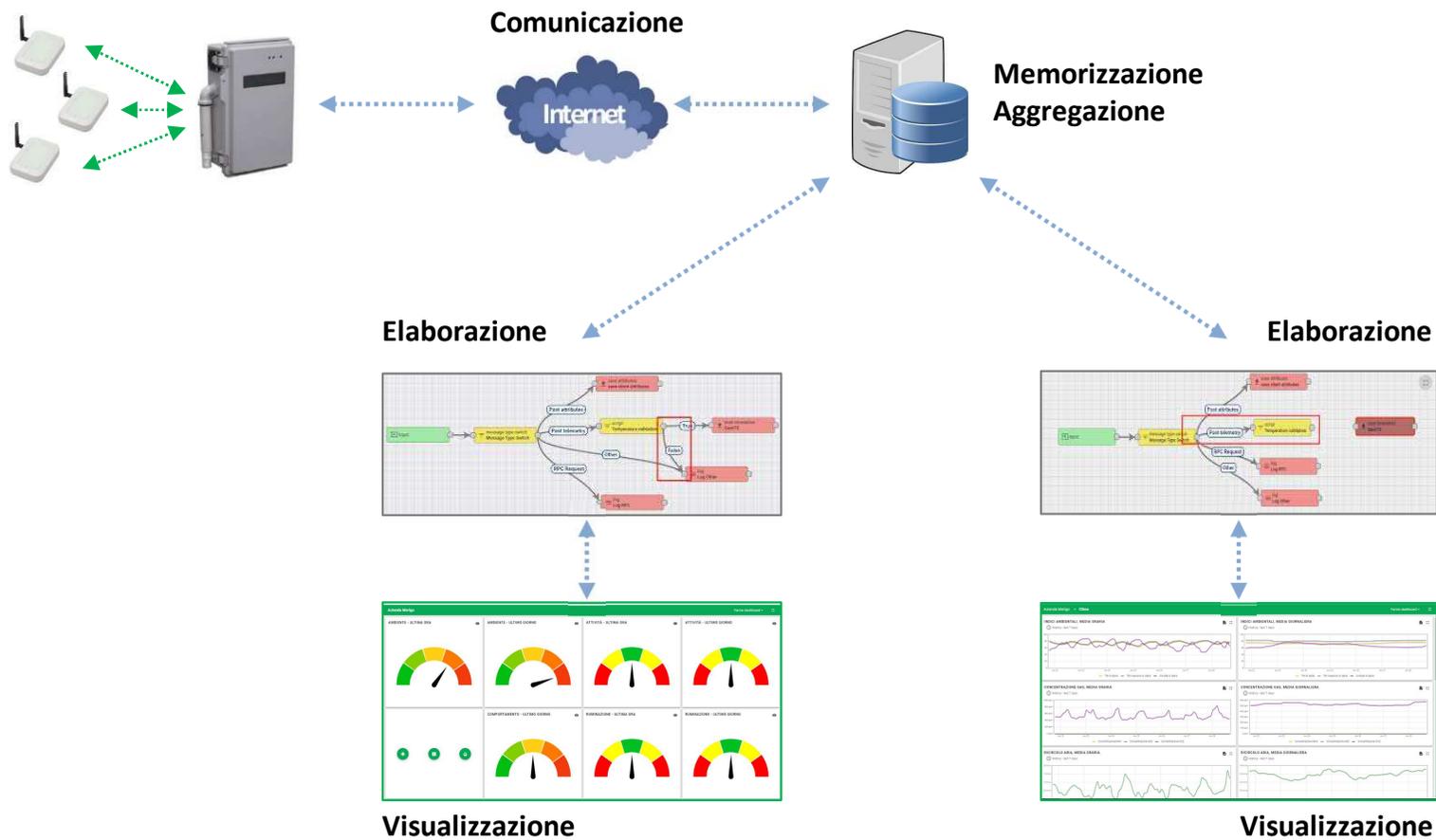
- Monitoraggio della qualità dell'aria
- Alimentazione
  - +12 VDC
- Sensori
  - Temperatura ambiente
  - Umidità relativa ambiente
  - Ammoniaca ( $\text{NH}_3$ )
  - Acido solfidrico ( $\text{H}_2\text{S}$ )
  - Anidride carbonica ( $\text{CO}_2$ )
  - Metano ( $\text{CH}_4$ )
  - Pressione sonora ambiente



- Rilevamento del comportamento delle bovine
- Alimentazione
  - Batteria
- Sensori
  - Accelerometro triassiale
  - Beacon per localizzazione



- I dati provenienti dai sensori
  - Vengono raccolti e memorizzati nel cloud
  - Vengono aggregati in base all'azienda agricola
  - Attraversano diversi flussi di elaborazione
  - Vengono visualizzati su diverse dashboard



## ■ Meccanica

- Progettazione e produzione di nuovi contenitori per i nodi sensore
- In particolare per i nodi indossati dalle bovine
  - Miglioramento della tenuta stagna e della resistenza meccanica
  - Miglioramento della modalità di montaggio sul collare

## ■ Localizzazione

- Integrazione della funzione di posizionamento nella dashboard GALA
- Lo sviluppo di metodi di analisi dei dati specifici per la funzione

## ■ Identificazione in sala di mungitura

- Aggiunta di un tag RFID al nodo sensore indossato dalle bovine
- Supporto e integrazione della nuova funzionalità
- Possibilità di integrazione dei dati di GALA con i dati di mungitura

## ■ Nuovi sensori

- Nuovi sensori per allevamenti cunicoli e ovini sono attualmente in sviluppo
- La tecnologia di base del progetto GALA è molto aperta ed estendibile