

Sistema Multi-Agente per la Gestione delle Emergenze Urbane

Alessio Erasmo, Christian Felicione

6 febbraio 2026

1 Introduzione

Il *CityEmergencyManagementSystem* è un sistema multi-agente sviluppato in DALI secondo la metodologia GAIA per la gestione coordinata di emergenze urbane quali incendi e incidenti. Il sistema coordina automaticamente unità di soccorso attraverso quattro ruoli principali: Dispatcher, DroneScout, AmbulanceUnit e FireRescueUnit.

2 Architettura

Il Dispatcher coordina centralmente il sistema ricevendo segnalazioni e orchestrandole le unità operative. I DroneScout sorvegliano il territorio identificando emergenze autonomamente. Le AmbulanceUnit gestiscono il soccorso sanitario mentre le FireRescueUnit intervengono sugli incendi. Gli obiettivi sono salvare vite umane, contenere situazioni di pericolo e garantire risposte coordinate prevenendo escalation.

3 Dinamica Operativa

Le emergenze raggiungono il Dispatcher tramite chiamate esterne o rilevazioni automatiche dei droni. Quando un drone avvista un'emergenza, ne comunica immediatamente localizzazione e tipologia. Se mancano informazioni, il Dispatcher richiede una ricognizione specifica.

Una volta classificata l'emergenza, il Dispatcher assegna le risorse appropriate: AmbulanceUnit per emergenze sanitarie, FireRescueUnit per incendi. Le unità possono accettare confermando la presa in carico o rifiutare specificando il motivo. Al termine dell'intervento comunicano la conclusione delle operazioni, liberando le risorse.

4 Caratterizzazione degli Agenti

Agente	Comportamento
Dispatcher	Reattivo: orchestra operazioni senza iniziativa autonoma.
DroneScout	Reattivo a richieste; proattivo nel pattugliamento e gestione batteria.
AmbulanceUnit	Reattivo a dispatch; proattivo nel richiedere supporto antincendio.
FireRescueUnit	Reattivo a dispatch; proattivo nel richiedere supporto sanitario.

Tabella 1: Comportamenti degli agenti

5 Eventi e Azioni

Il sistema opera secondo un'architettura event-driven. Il Dispatcher gestisce `call_emergency` e `report_emergency`. I droni monitorano `spot_fire` e `spot_accident` oltre al livello di batteria. Le unità operative rispondono a eventi di dispatch gestendo il proprio stato tramite eventi interni come `accept_dispatch`, `refuse_dispatch` e `do_rescue`.

Le azioni specifiche includono `rescue_people` per le ambulanze e `turn_off_fire` per le unità antincendio. Entrambe notificano il completamento tramite `report(emergency_retired)`.

6 Sequence Diagram

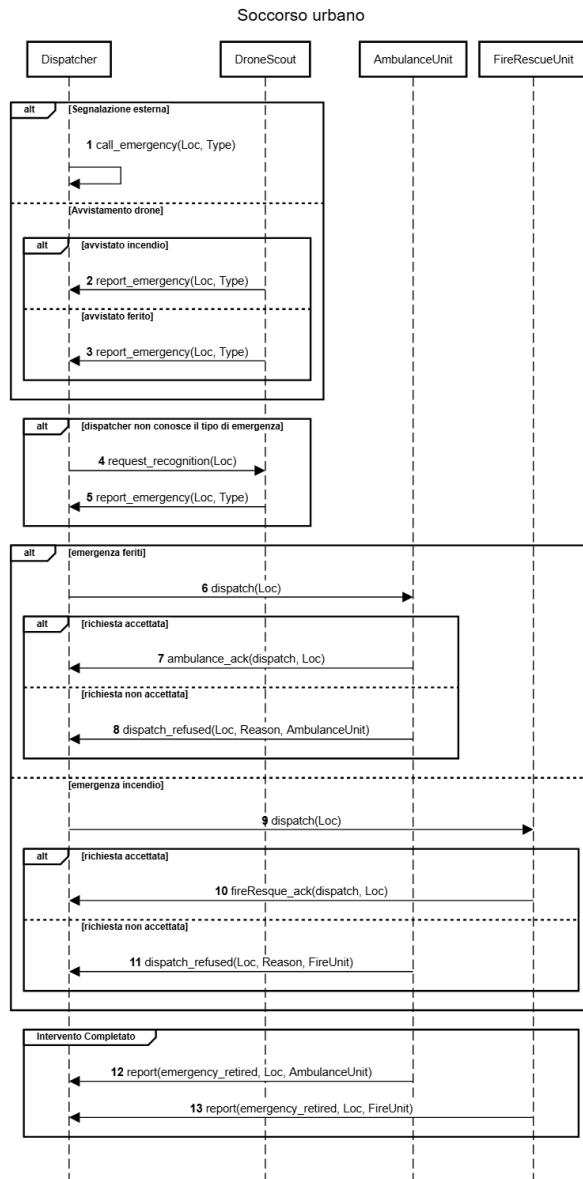


Figura 1: Sequence diagram per la gestione di un'emergenza

7 Class Diagram

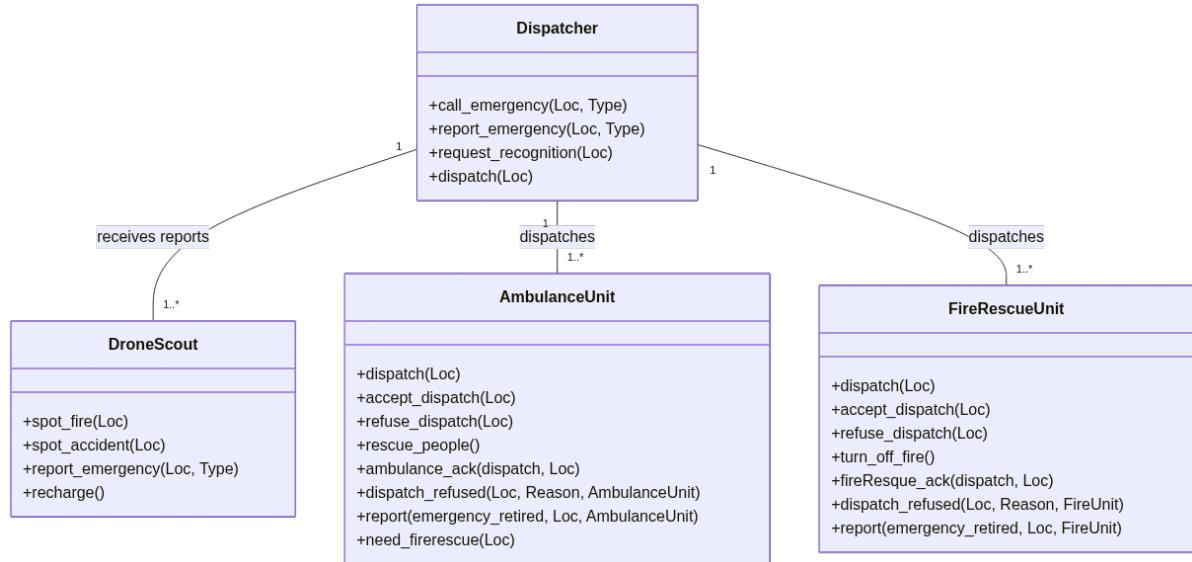


Figura 2: Class diagram del sistema multi-agente

8 Conclusioni

L'architettura modulare con chiara separazione dei ruoli garantisce scalabilità e manutenibilità. La combinazione di comportamenti reattivi e proattivi consente risposte flessibili a scenari complessi, mentre il coordinamento centralizzato assicura coerenza globale. L'implementazione in DALI sfrutta le capacità del linguaggio per eventi, comunicazione inter-agente e ragionamento ibrido, traducendo direttamente i costrutti della metodologia GAIA.