

Programmazione collettiva

Un approccio unificante alla programmazione di dispositivi eterogenei nell'Edge-Cloud Continuum.

Angela Cortecchia

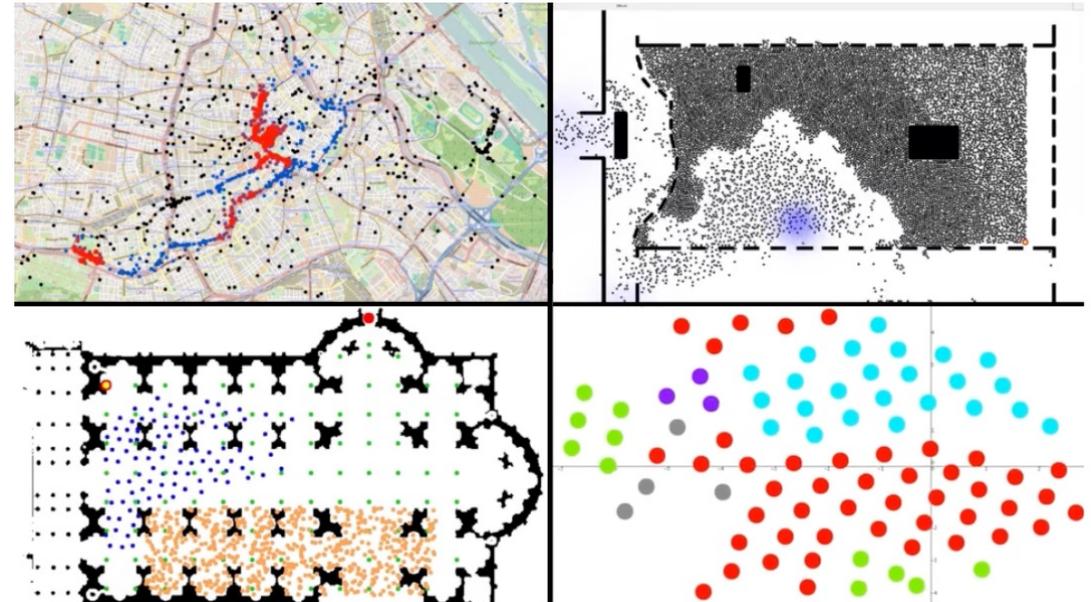
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna (sede di Cesena)

Contesto

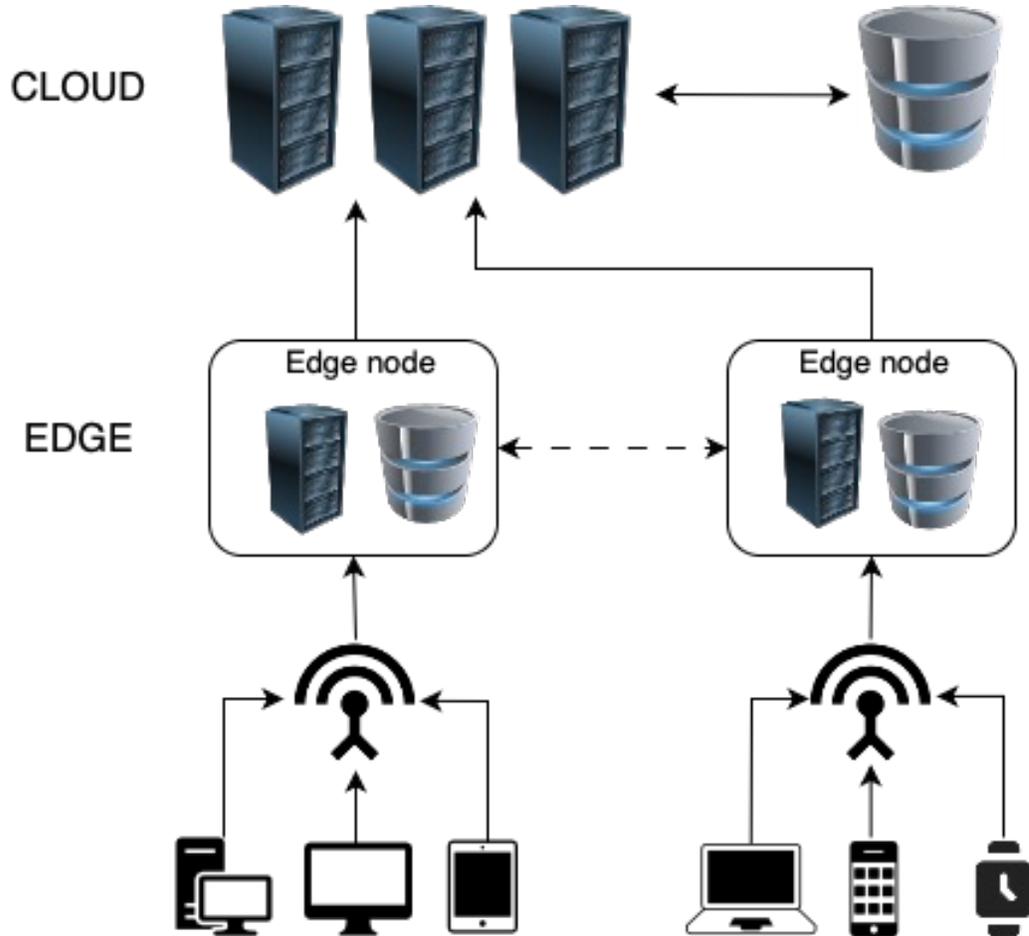
Uso quotidiano di **dispositivi dotati di capacità computazionali** nell'Internet of Things.

Varie applicazioni in contesti diversi come **smart cities** o **crowd management**.

Maggiore complessità dei sistemi distribuiti, con necessità di **coordinare dispositivi eterogenei** per implementare servizi.



Soluzioni attuali



Attualmente
utilizzato il
Cloud
Computing.

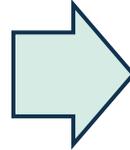
- Fornisce risorse virtualizzate su larga scala, con limiti di latenza e scalabilità.

Emersi
Edge e Fog
Computing.

- Avvicinano le risorse verso l'edge della rete.
- Dispositivi trattati separatamente, **non** vengono sfruttate appieno le opportunità dell'infrastruttura.

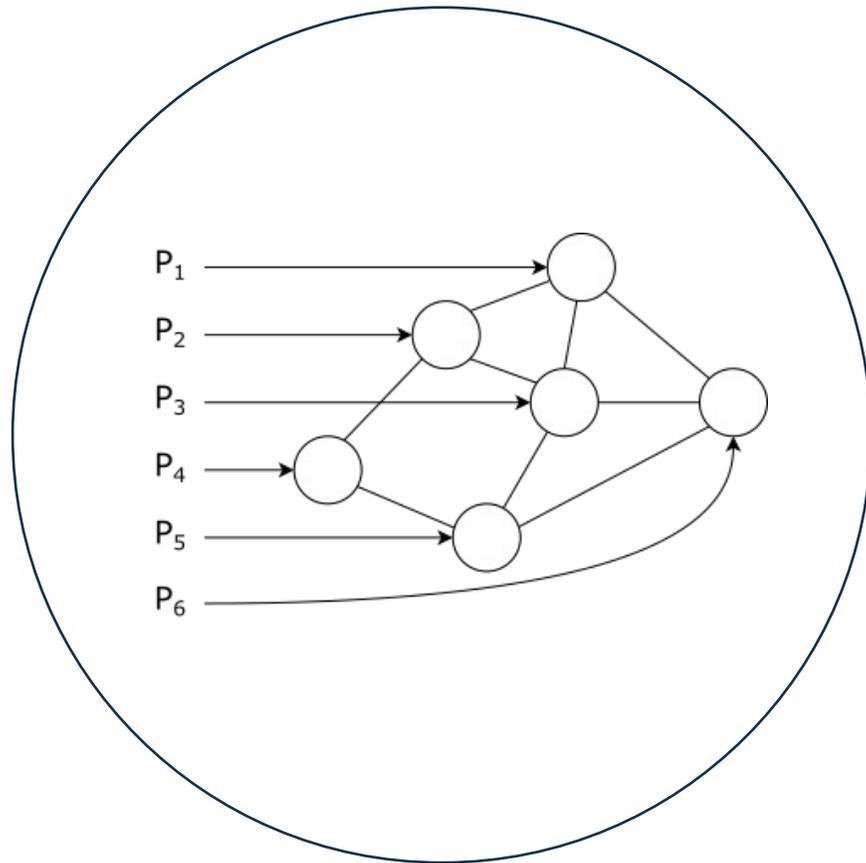
Soluzione proposta

Approccio classico:
Device centrico



Approccio proposto:
Aggregate Computing based

Device centrico



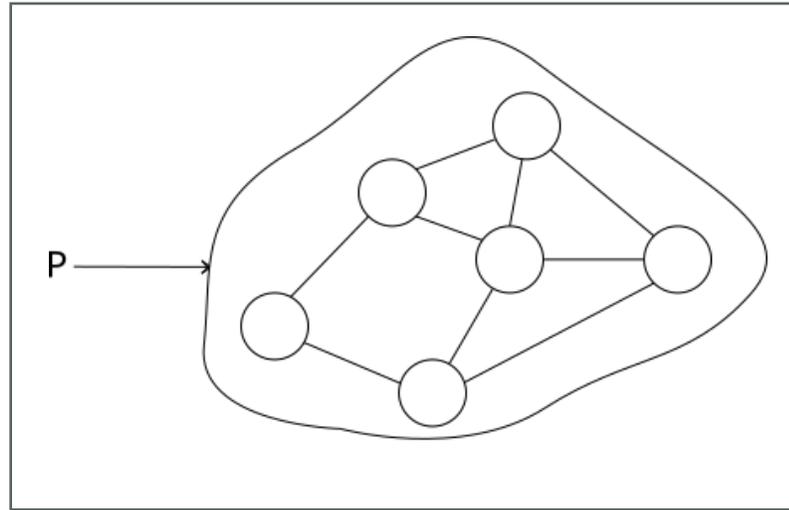
Il programma è scritto per il singolo dispositivo;

Design esplicito dell'interazione;

Astrazione: scambio di messaggi;

Problema: basso livello di astrazione.

Aggregate centrico



Il programma è scritto considerando la rete come un solo device distribuito

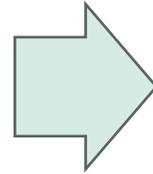
Interazione generata dal compilatore

Astrazione: campi computazionali

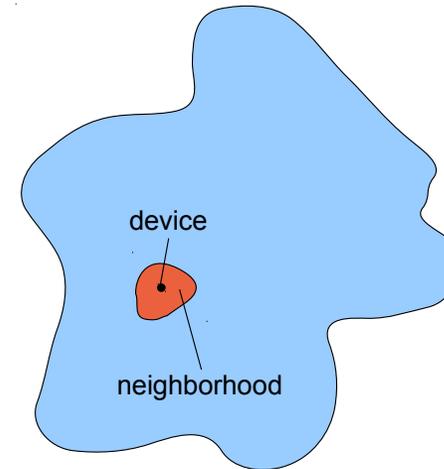
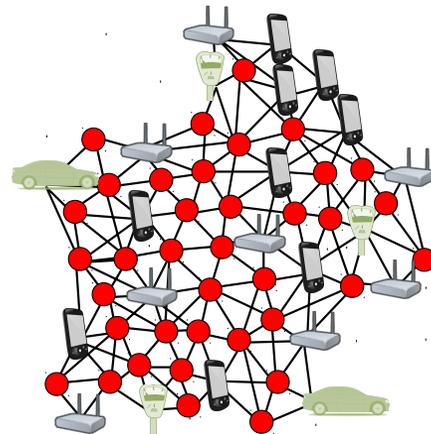
Problema: portabilità ed eterogeneità

Aggregate Computing

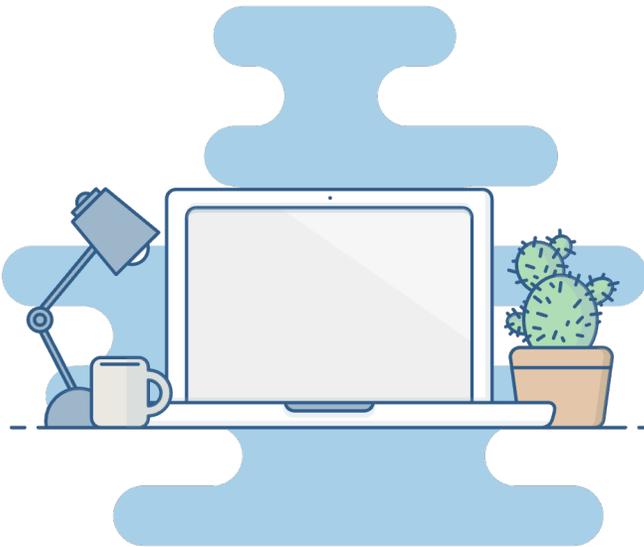
Paradigma per lo sviluppo
composizionale di servizi IoT **auto-organizzanti** e **auto-adattivi**.



Permette di programmare il
comportamento di un sistema
distribuito definendo **l'interazione tra
dispositivi**, piuttosto che *per ogni
dispositivo*.



Miglioramenti rispetto allo stato dell'arte



L'approccio proposto è basato sul linguaggio invece che su middleware

- *Runtime più leggero*: la complessità è a carico del compilatore
- *Accesso diretto alle astrazioni* in forma di costrutti sintattici
- Non necessarie particolari procedure di installazione

Implementazione del paradigma come estensione del linguaggio di programmazione mainstream e multi-target Kotlin.

Affrontare due dei
problemi correnti
dell'aggregate
computing:

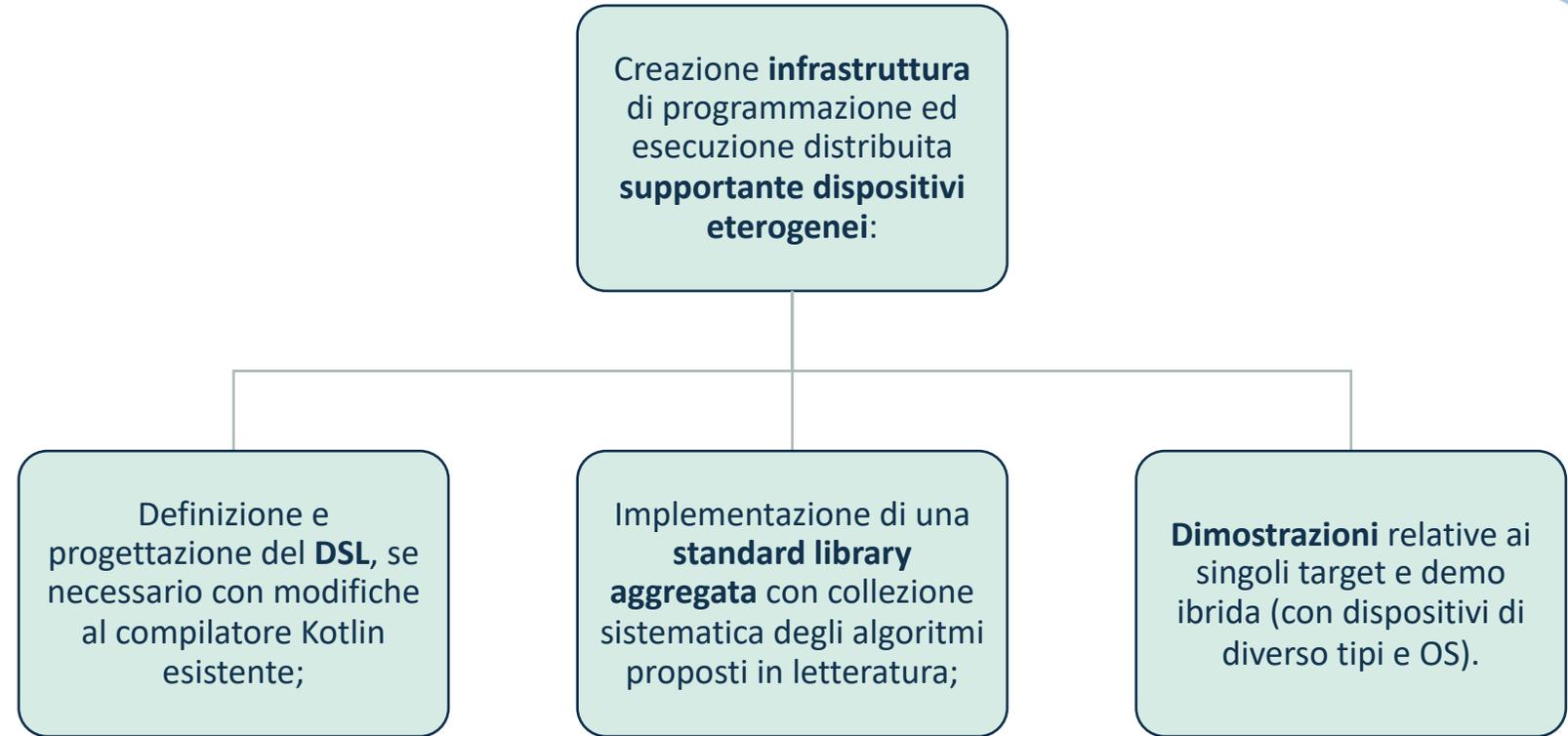
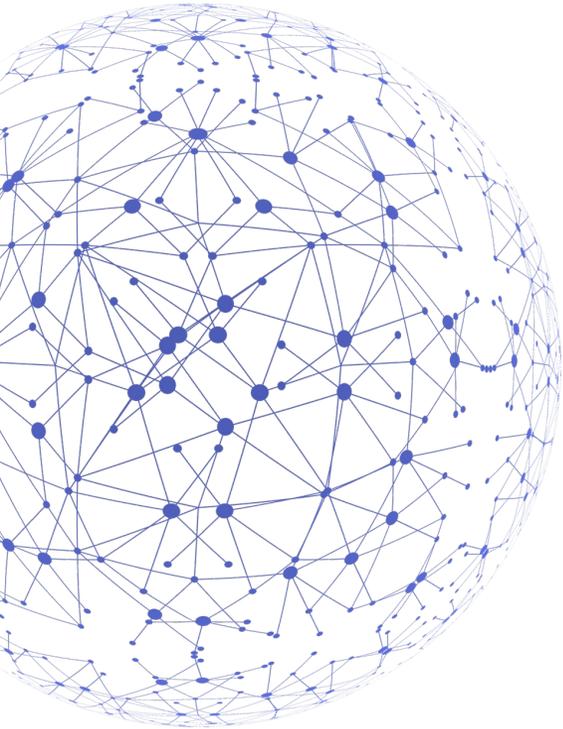
gestione
dell'eterogeneità

portabilità



La rete **GARR** verrà sfruttata per la **validazione su infrastruttura realistica** dei prototipi prodotti

Risultati attesi



Conclusioni

Ingegnerizzazione dei sistemi collettivi distribuiti.

Utilizzo dell'aggregate computing applicato all'interazione fra dispositivi.

Creazione di un'infrastruttura di programmazione che supporti dispositivi eterogenei.

Fornire gli strumenti adeguati per lo sviluppo di applicazioni collettive.



Borse di studio GARR
Orio Carlini

Domande?