

# **Controllo remoto per dispositivi IoT in realtà aumentata**

Corso di laurea in Ingegneria Informatica  
A.A. 2021/2022

Candidato: Daniele Napolitano

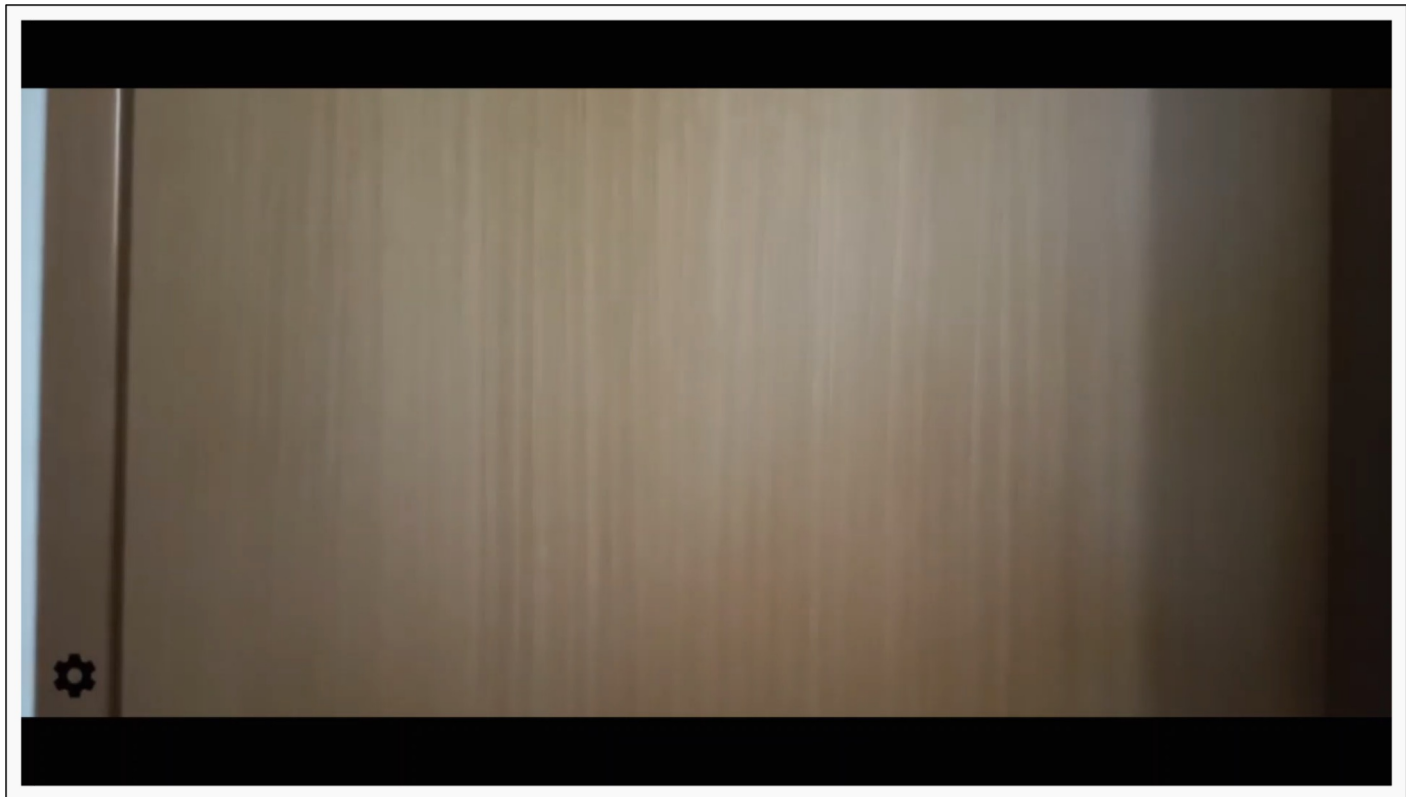
Relatore: Nicola Bicocchi

Correlatore: Marco Picone

---

# CASO DI STUDIO

Applicazione Android per **interagire con dispositivi IoT** sulla rete locale, con interfaccia utente in **realtà aumentata**.



# Problemi affrontati

**1.**

Come visualizzare i dati in realtà aumentata?

**2.**

Come interagire dinamicamente con i dispositivi IoT?  
(senza conoscere a priori le risorse disponibili)

---

1.

## Unity e ARCore



**Unity**

Per sviluppo software in 3D, con framework per realtà aumentata

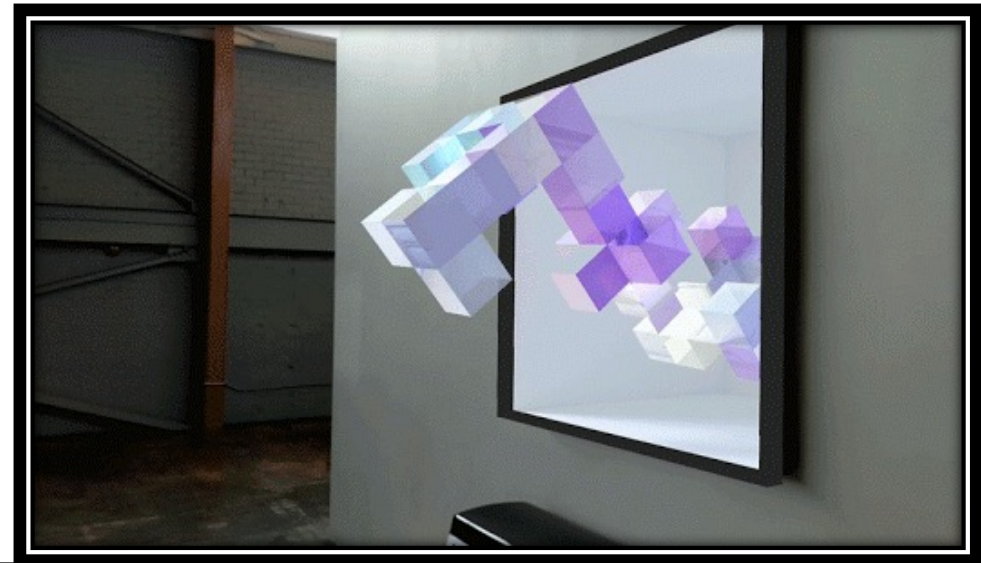


**ARCore**

SDK di Google per la realtà aumentata su dispositivi mobile

ARCore implementa tecniche di **Computer vision** per:

- **Riconoscere un'immagine** tramite la fotocamera
- **Motion Tracking** (fotocamera + sensori di movimento)
- Istanziamento di **modelli 3D in sovrapposizione** all'immagine, sui frame video **in tempo reale**, in modo coerente (rispettando prospettiva e profondità)



2.

## Constrained Application Protocol\* (CoAP)

Protocollo **RESTful** pensato per **dispositivi constrained** e **M2M Communication**

### Differenze con HTTP

- Usa **UDP** invece di TCP, header più piccolo -> **riduzione Overhead**

2 bit	2 bit	4 bit	4 bit	16 bit
Ver	T	TKL	Code	Message ID
Token (if any, TKL bytes) ...				
Options (if any) ...				
1 1 1 1 1 1 1			Payload (if any) ...	

- Metodi di **resource discovery** ideate appositamente per sistemi IoT

\*RFC 7252

## Resource Discovery

Usato per scoprire le risorse disponibili dal server e relative attributi aggiuntivi.

- **Request** sull'uri standard */.well-known/core*
- esempio di **discovery response** in formato standard **CoRE Link\***:

<code>&lt;/temperature&gt;</code>	<code><i>if="core.s"; rt="temp"; title="internal temp"</i></code>
-----------------------------------	---

uri

attributi

## SenML\*\*

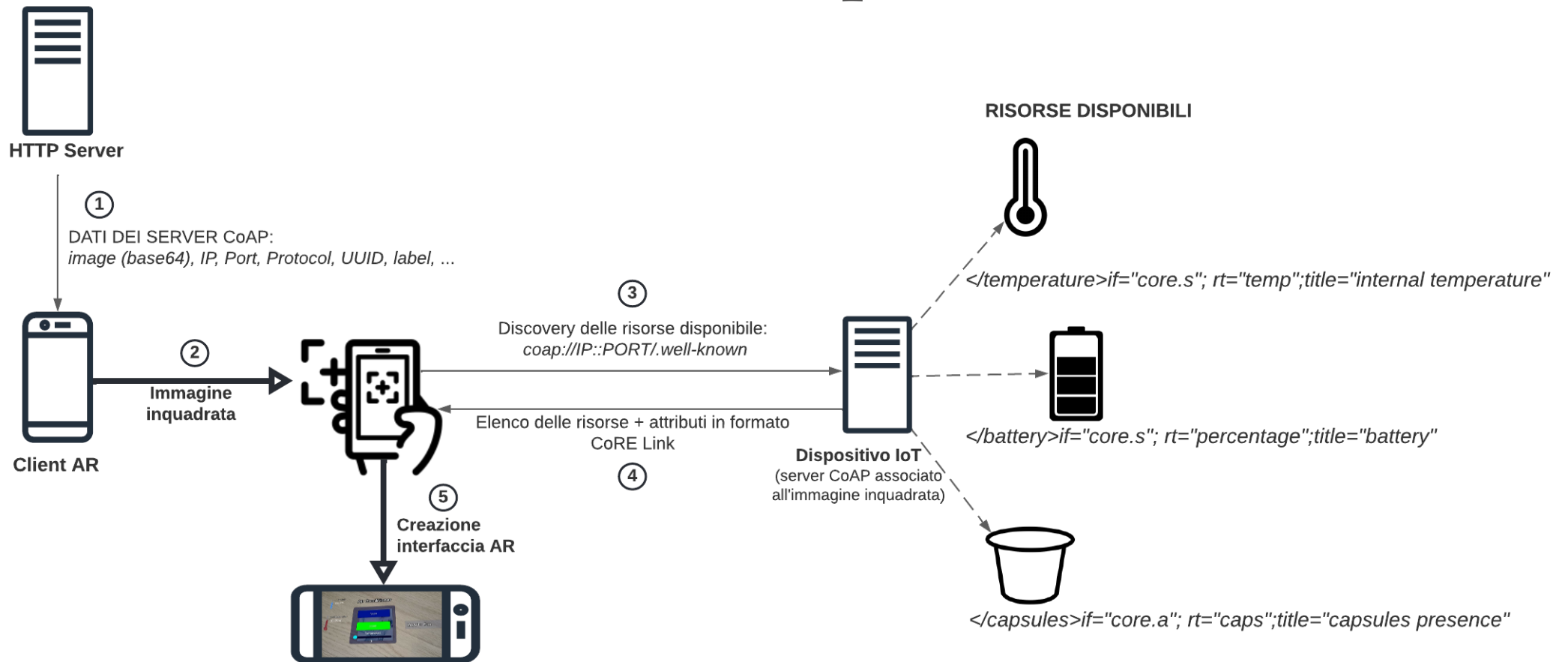
Markup Language adatto a riportare misurazioni di sensori, mappabile in **Json**:

```
[{"n": "internalTemp", "u": "°C", "v": 23.1}]
```

\*RFC 6690

\*\*RFC 8428

# Architettura implementata



# Conclusioni

## PRO

- Visualizza i dati in modo intuitivo, vicino alla realtà
- Interazioni efficienti con dispositivi IoT constrained

## CONTRO

- Elevata eterogeneità dei dispositivi IoT (spesso con soluzioni proprietarie)
- I server CoAP andrebbero sviluppati ad hoc per il client per sfruttare al meglio la parte AR

## Applicazioni reali

- Ambito industriale
- Domotica
- Smart cities

## Sviluppi futuri

- Adattamento per AR Glasses
- Integrazione con Web of Things
- Digital Twins





# Grazie per l'attenzione

Corso di laurea in Ingegneria Informatica  
A.A. 2021/2022

Candidato: Daniele Napolitano

Relatore: Nicola Bicocchi Correlatore: Marco Picone

CREDITS: This presentation template was created  
by **Slidesgo**, including icons by **Flaticon** and  
infographics & images by **Freepik**

