UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB

https://www.disit.org/
Paolo Nesi, paolo.nesi@unifi.it

Sistemi Distribuiti

https://www.snap4City.org https://www.Km4City.org

Parte: 0

Agenda

- Tematiche del corso
- Modalità dell'esame
- Laboratorio DISIT
- Infrastruttura del DISIT Lab

Sistemi Distribuiti

Corsi di Laurea in Ingegneria dell'Informatica, Telecomunicazioni, ed in Informatica di Scienze

Prof. Paolo Nesi

Parte: 0 – Overview del corso di Sistemi Distribuiti

Department of Systems and Informatics, University of Florence
Via S. Marta 3, 50139, Firenze, Italy
tel: +39-055-2758515, fax: +39-055-2758570

DISIT Lab, Sistemi Distribuiti e Tecnologie Internet

http://www.disit.dinfo.unifi.it/

paolo.nesi@unifi.it

http://www.disit.dinfo.unifi.it/nesi

Modello del Corso

- Tipicamente per ogni argomento sono presentati:
  - Requisiti e motivazioni dello sviluppo dell'argomento
    - Punto di vista dell'utente e del gestore
  - Stato dell'arte
    - Basi teoriche e tecnologiche
    - Eventuali standard
    - Prodotti di mercato (leader), pro e contro
  - Recenti Innovazioni e tendenze
  - Confronti fra le varie tecnologie e nuove soluzioni, pro e contro
  - Dettagli progettuali
  - Aspetti prestazionali e di scalabilità

- Seminari di altri studenti e/o esperti, ….

Corso triennale: Sistemi Distribuiti

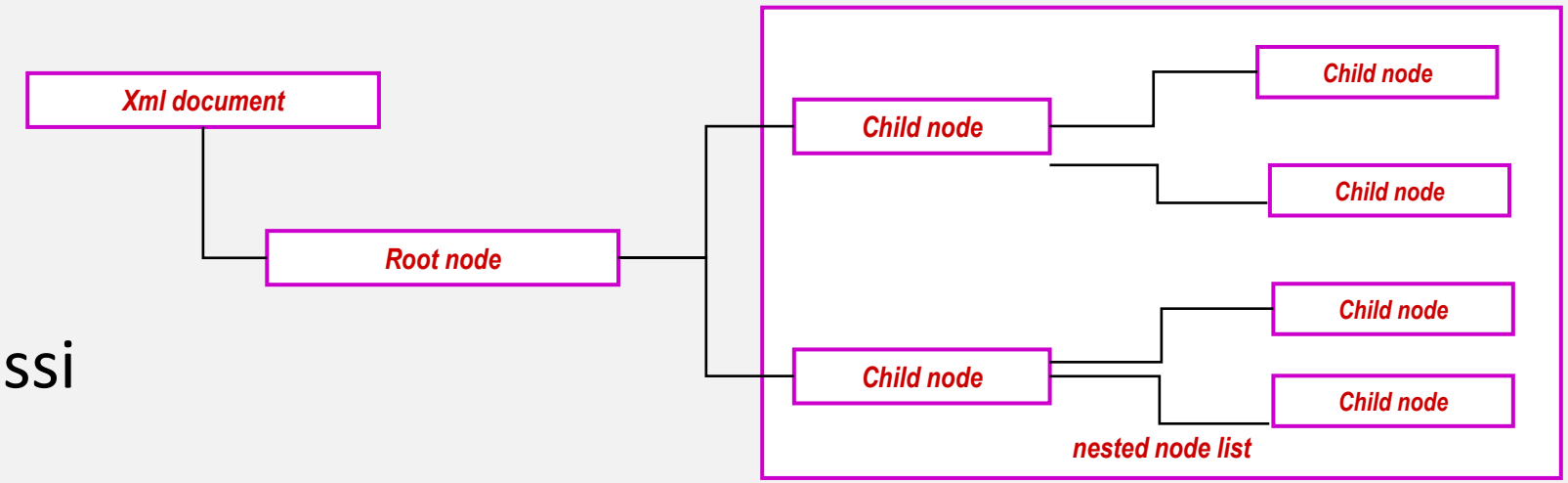
- Overview
- XML, JSON, JavaScript ← programmazione web
- Middleware, remote procedure call, REST CALL, API
- (Sistemi P2P: BitTorrent) ridodotto
- MicroServices, data streaming/event-driven, IoT App/Node-RED
- IoT, IoE/WoT, Industry 4.0, Smart City, etc.
- Services and tool MCP for Agentic and Agents, for LLM

Introduzione ai Sistemi Distribuiti

- Cosa sono i sistemi distribuiti
- Tecnologie dei sistemi distribuiti
- Internet e sua Evoluzione, Intranet
- Sistemi IOT e Mobili
- Problemi dei sistemi distribuiti
- Web Server e servizi
- Architetture n-tier

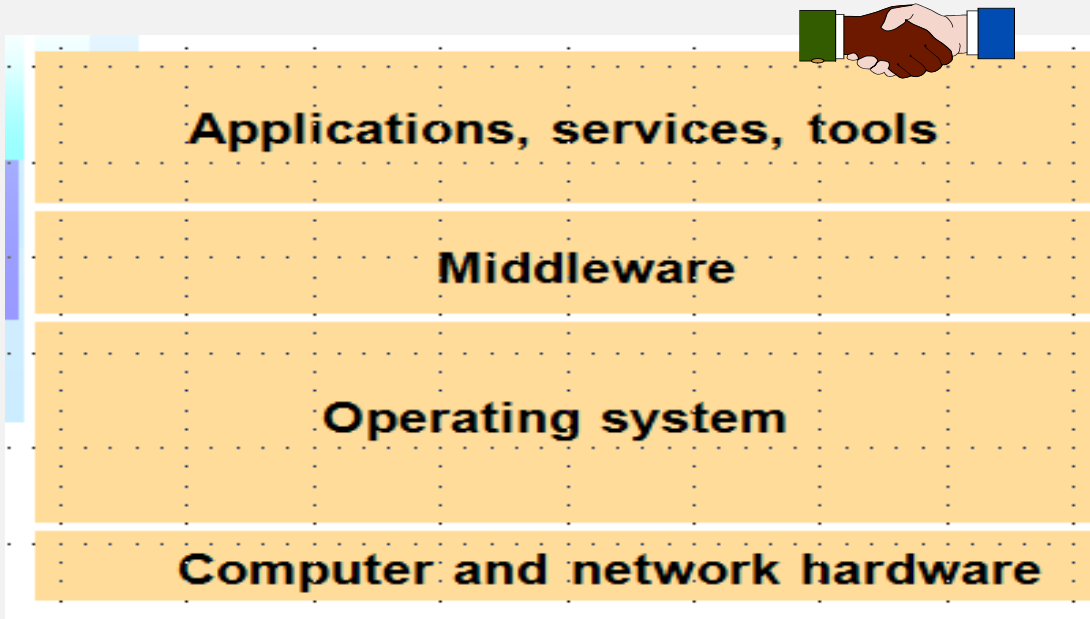
XML introduzione, JSON

- XML definizione, struttura formalizzazione
- XSLT
- Parser XML
- DTD e XML Schema
- XML e Tipi di dati complessi
- JSON
- JavaScript
- JQuery



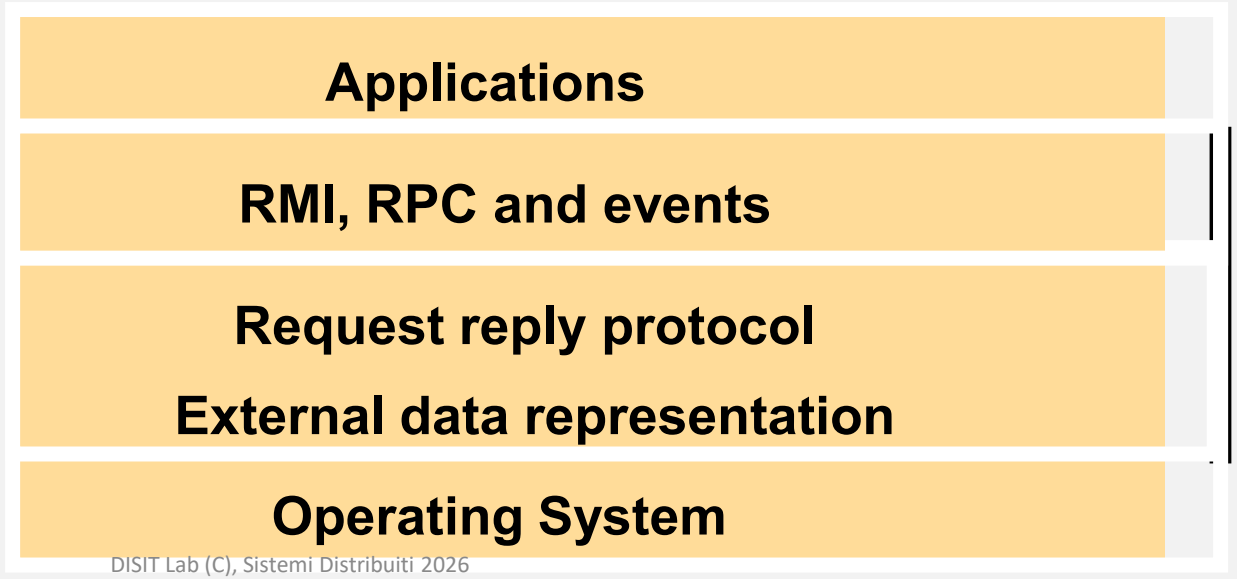
Modelli ed Architetture, Middleware 1/2

- **Modelli e Architetture Distribuite**:
  - Evoluzione delle architetture, Client Server, Comunicazione fra processi, Proxy, peer process, WEB applets, Thin clients
  - Modelli di Sistemi Mobili
  - Problemi di progettazione di Sistemi Distribuiti
  - Modelli di Interazione sincroni ed asincroni, sinc. di eventi
  - Modelli di Sicurezza e distribuzione contenuti
- **Middleware**:
  - Comunicazione fra processi, Livelli OSI
  - Perché il Middleware
  - Sockets and ports
  - UDP e TCP, RPC e RMI
  - Data representation and coding for transmission
  - MIME, Multipurpose Internet Mail Extensions
  - …



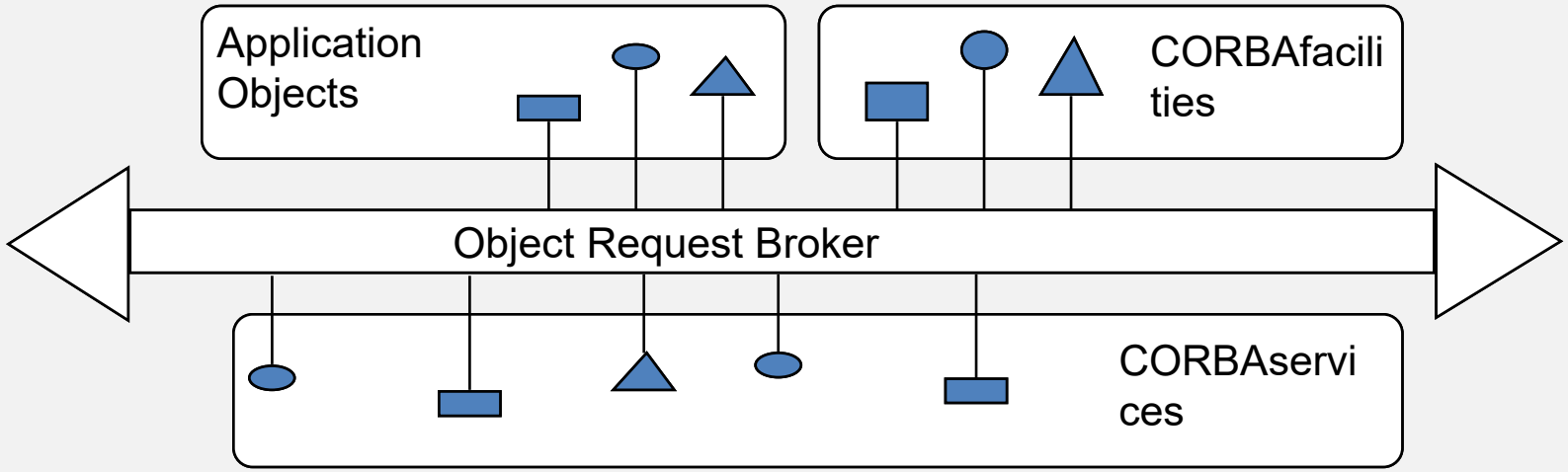
Middleware 2/2: Call Remote

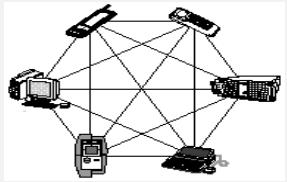
- Invocazioni Remote
- Interfacce, IDL
- Remote Procedure Call
- CORBA IDL
- Modello ad oggetti di sistemi distribuiti
- Oggetti remoti ed interfacce
- Comunicazione fra oggetti, RMI



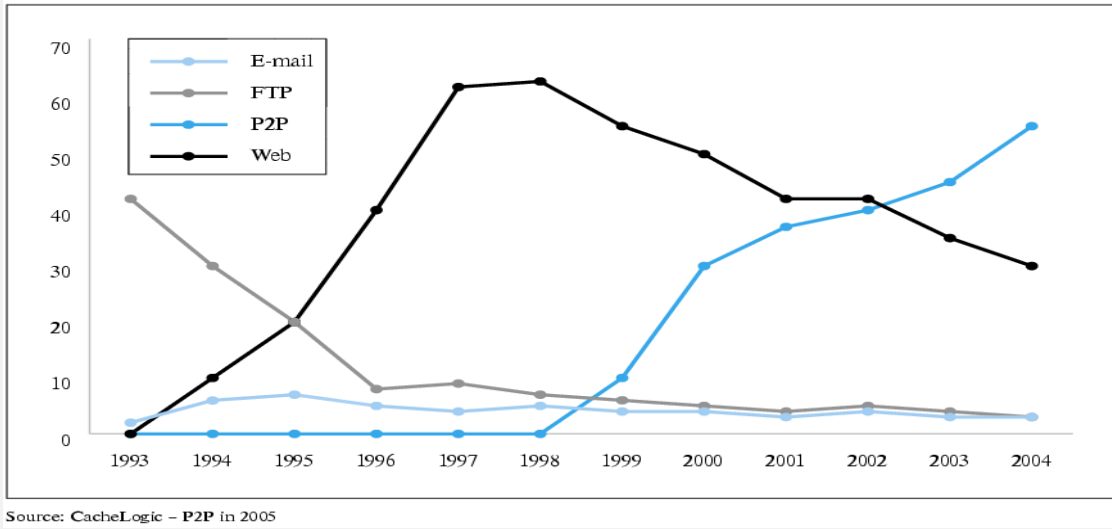
CORBA, a middleware

- CORBA Architecture
- General Concepts
- ORB Structure
- Client and Server in CORBA
- Object Adapter
- CORBA for WEB applications
- Usage of CORBA
- Single and Multithread CORBA



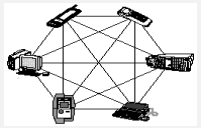


(5) Sistemi P2P



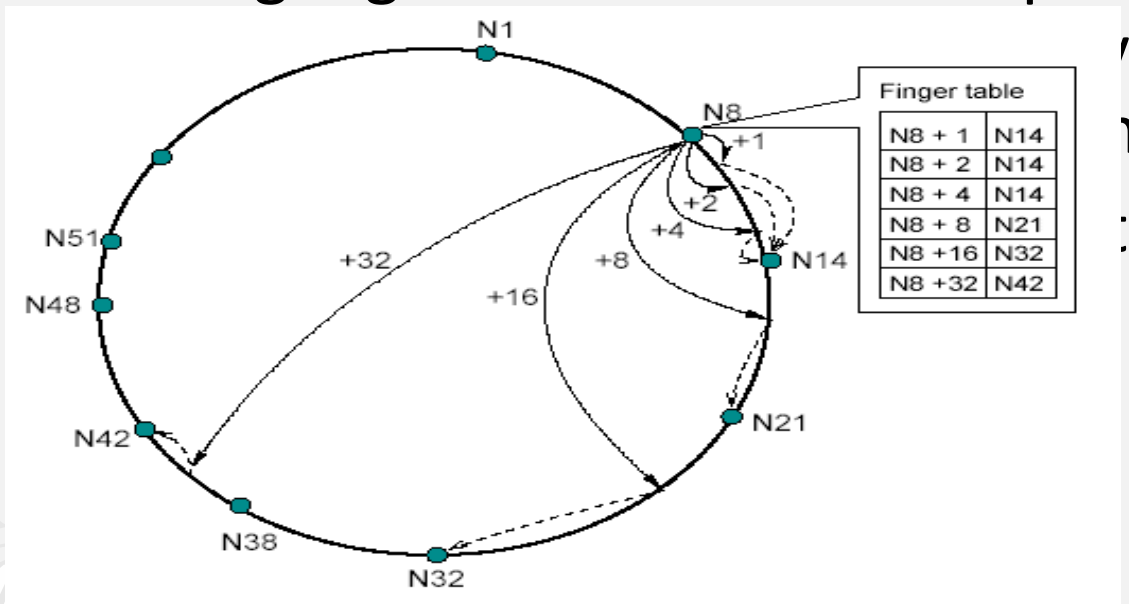
Source: CacheLogic – P2P in 2005

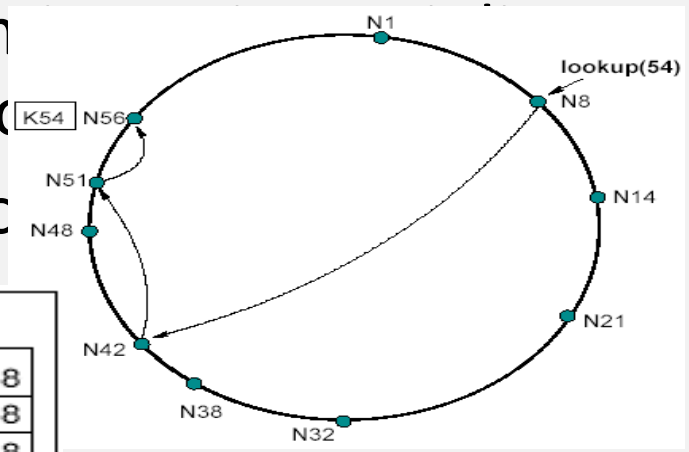
- Aspetti Generali, Applicazioni
- Evoluzione Storica
- Motivazioni per il P2P
- Requirements
- Architecture P2P e caratteristiche
- Ricerche e download multisorgente, BTorrent
- Reti P2P in Overlay
- Controllo e supervisione reti P2P



P2P: Criteri per la stima della distanza

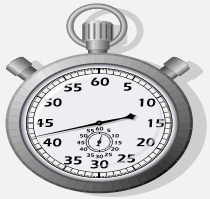
- **CHORD** come distanza usa la differenza fra il GUID del nodo presente e di quello che si cerca.
  - Distanza in un modello Hash uniforme
  - Nodi geograficamente distanti potrebbero trovarsi vicini nello spazio





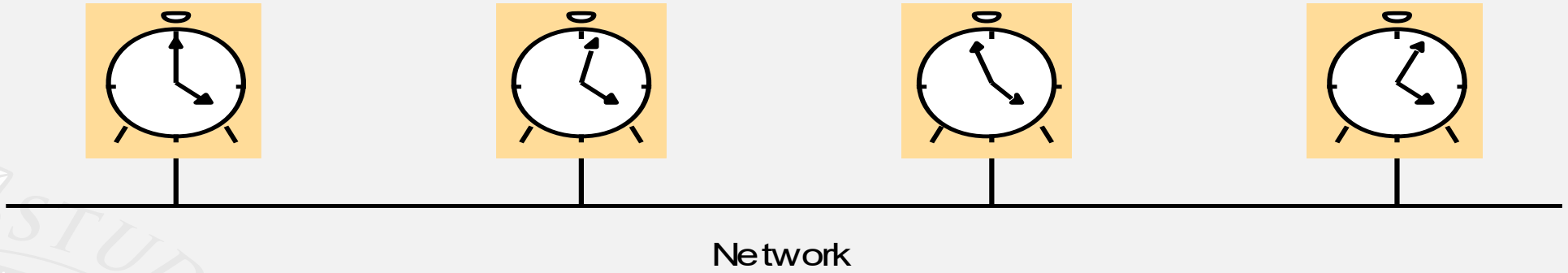
Finger table

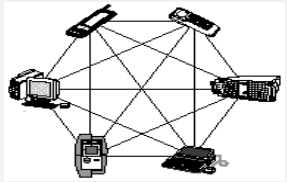
N42+ 1	N48
N42+ 2	N48
N42+ 4	N48
N42+ 8	N51
N42+16	N1
N42+32	N14



Clock e Ordinamenti

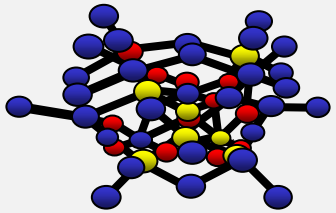
- Motivazioni
- Problemi di sincronizzazione fra nodi
- Algoritmi di sincronizzazione
- Sincronizzazione di tempo assoluto fra nodi
- Ordinamento di eventi sui nodi

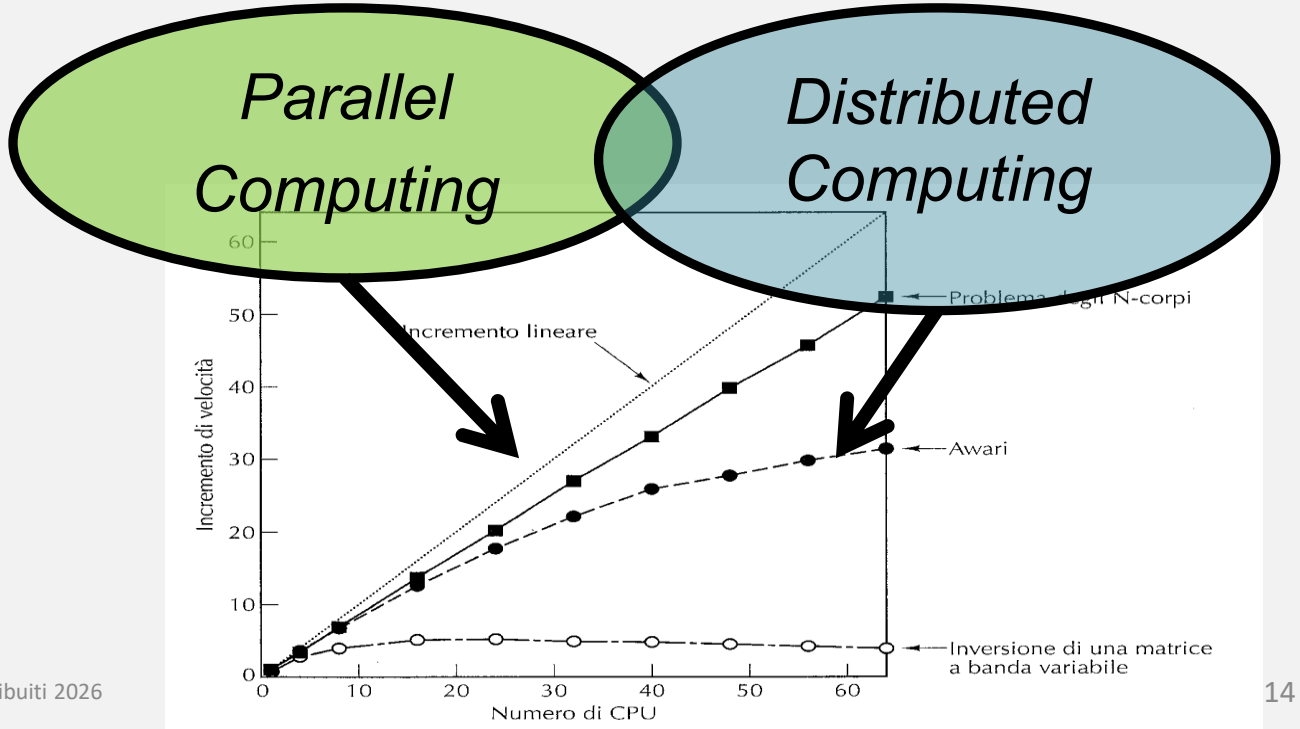




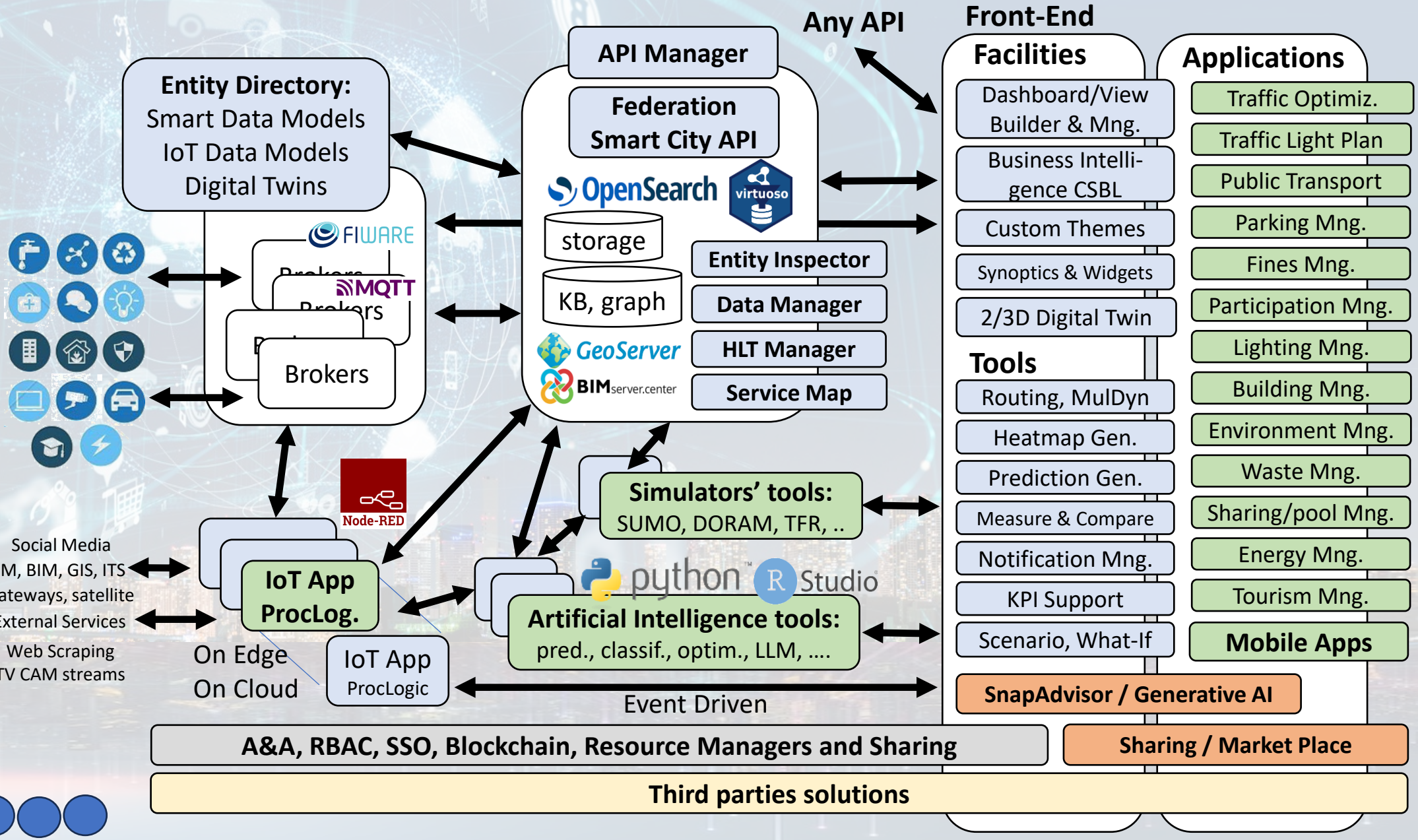
Architetture parallele

- Aspetti Generali, Applicazioni
- Architecture P2P e caratteristiche
- Ricerche e download multisorgente
- Reti BTorrent
- Reti P2P in Overlay
- Architetture parallele,
- Architetture GRID
- (Architetture MapReduce)



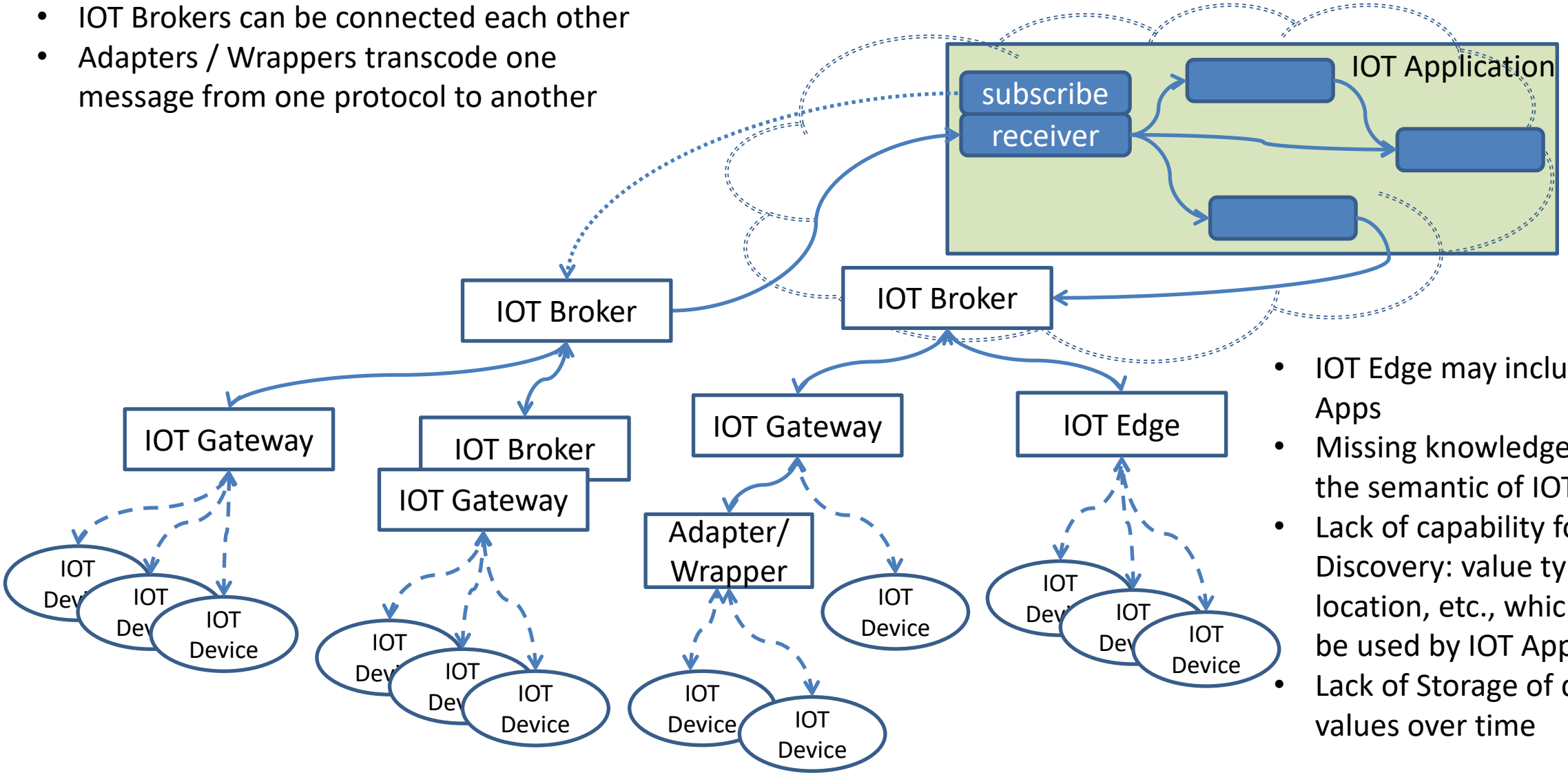


Technical Architecture



IOT

- IOT Brokers can be connected each other
- Adapters / Wrappers transcode one message from one protocol to another

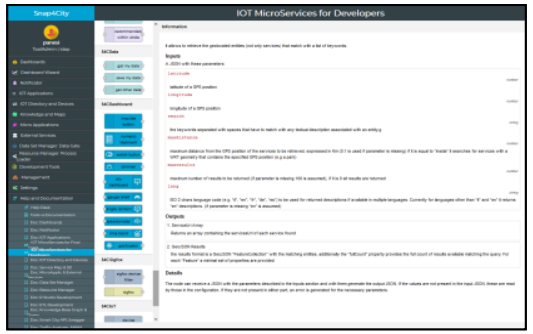


- IOT Edge may include IOT Apps
- Missing knowledge about the semantic of IOT devices
- Lack of capability for IOT Discovery: value type, location, etc., which could be used by IOT App
- Lack of Storage of data values over time

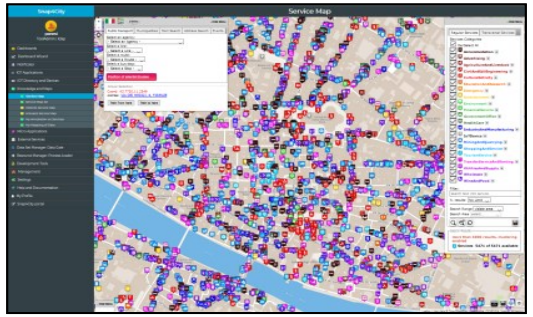
IOT Applications Development

IOT Discovering

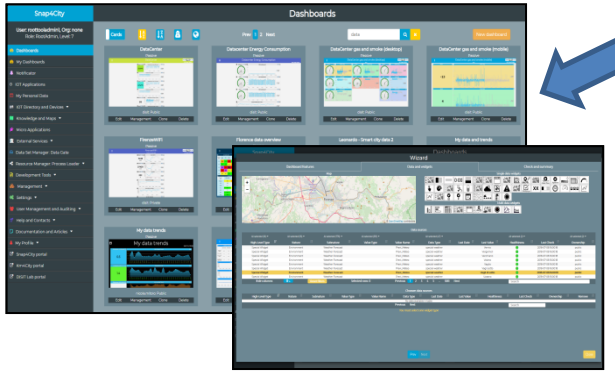
MicroServices collections



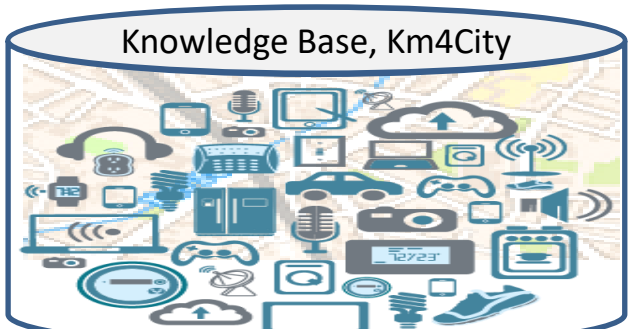
My IOT Applications



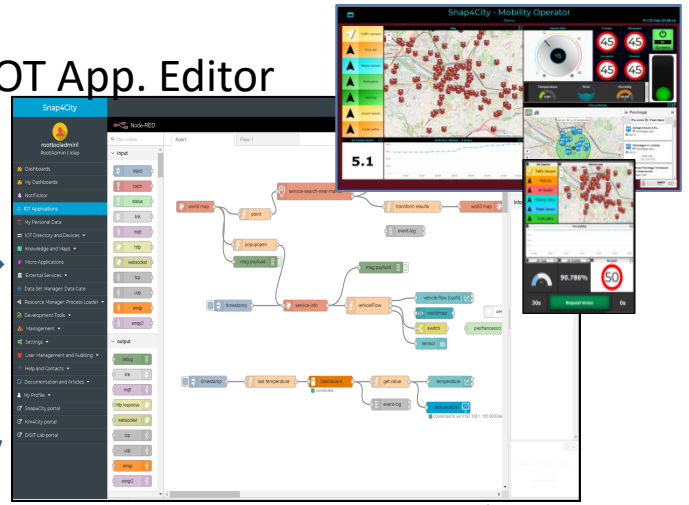
ServiceMap Discovery



Dashboard Collection, Editor and Wizard



IOT App. Editor

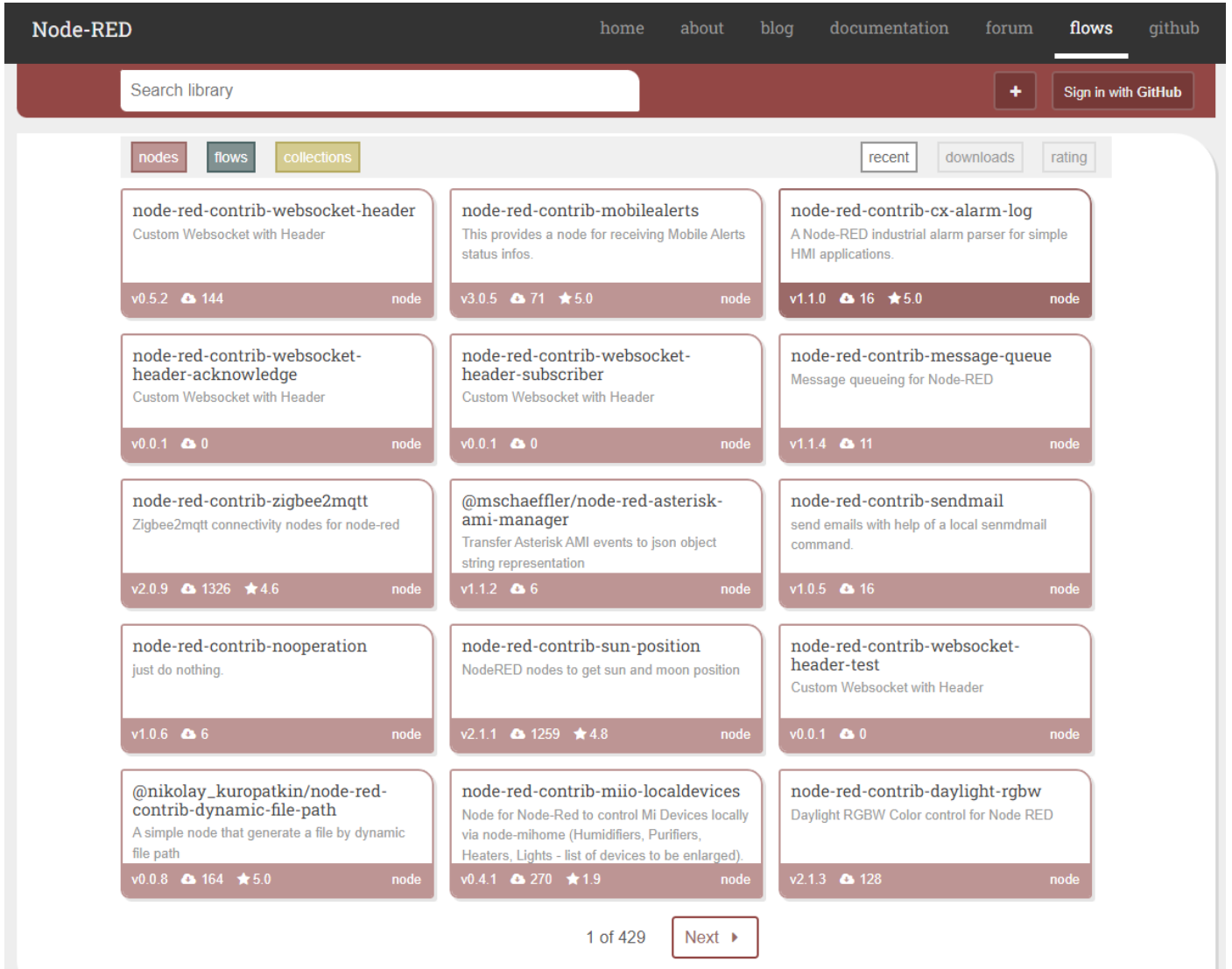


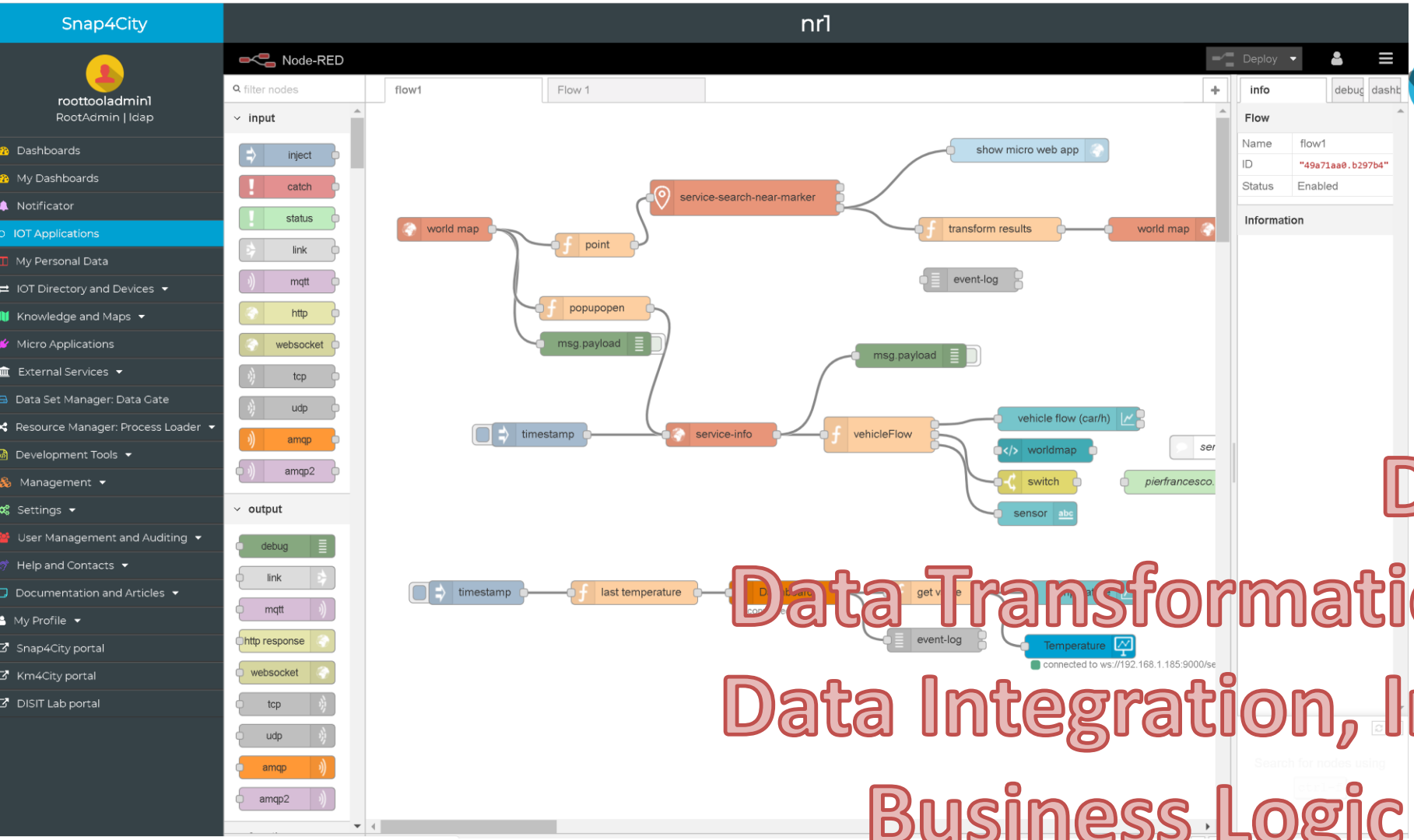
Generating IOT App With Dashboard

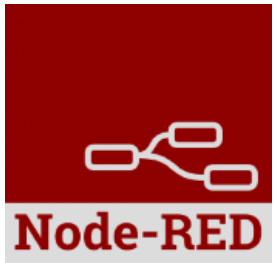
Sharing/saving reusing IOT App

Resource Manager

https://flows.nodered.org/search?term=







Data Adapation

Data Transformation, Conversion

Data Integration, Interoperability

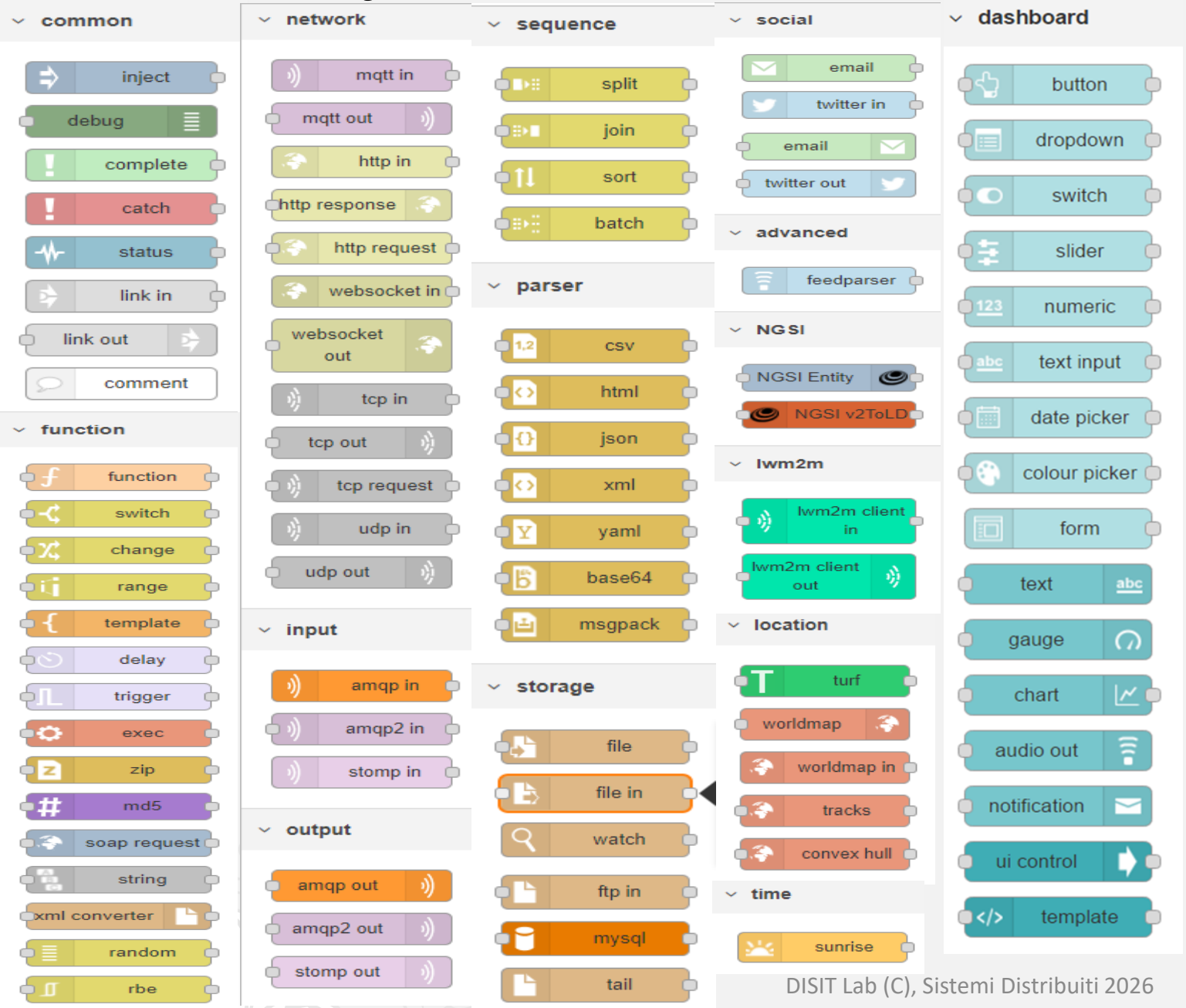
Business Logic vs Dashboards

Data Analytics control

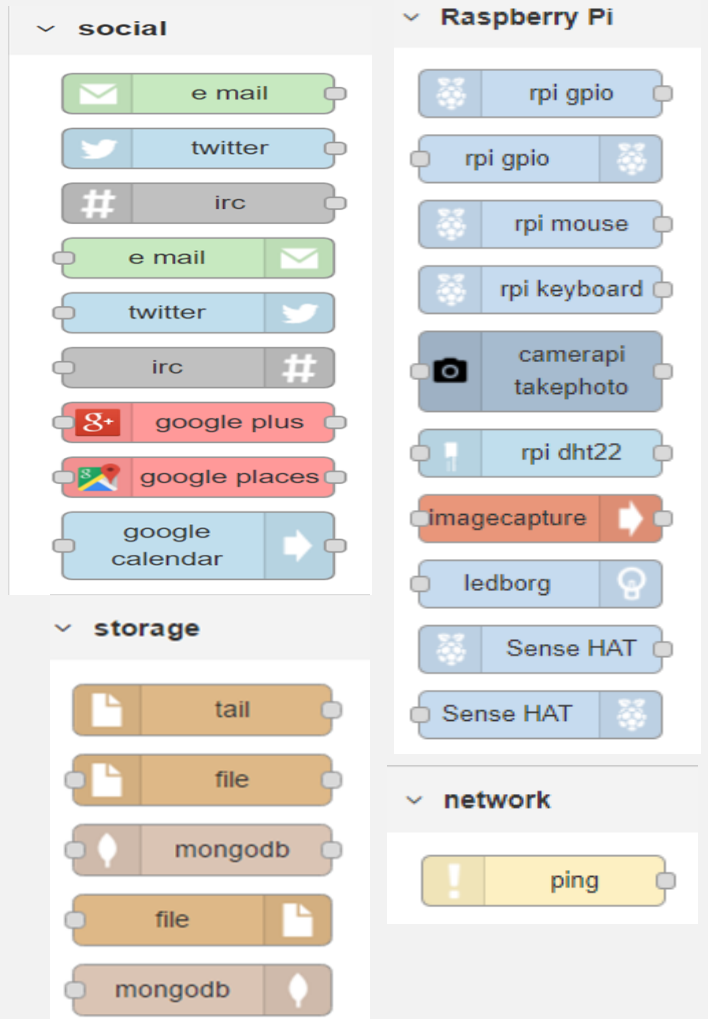
Editing IOT Applications

Everywhere: Cloud, on IoT Edge Devices

Basic Node.js Blocks on NodeRed on our Advanced IOT Apps



+ on IOT Edge Raspberry

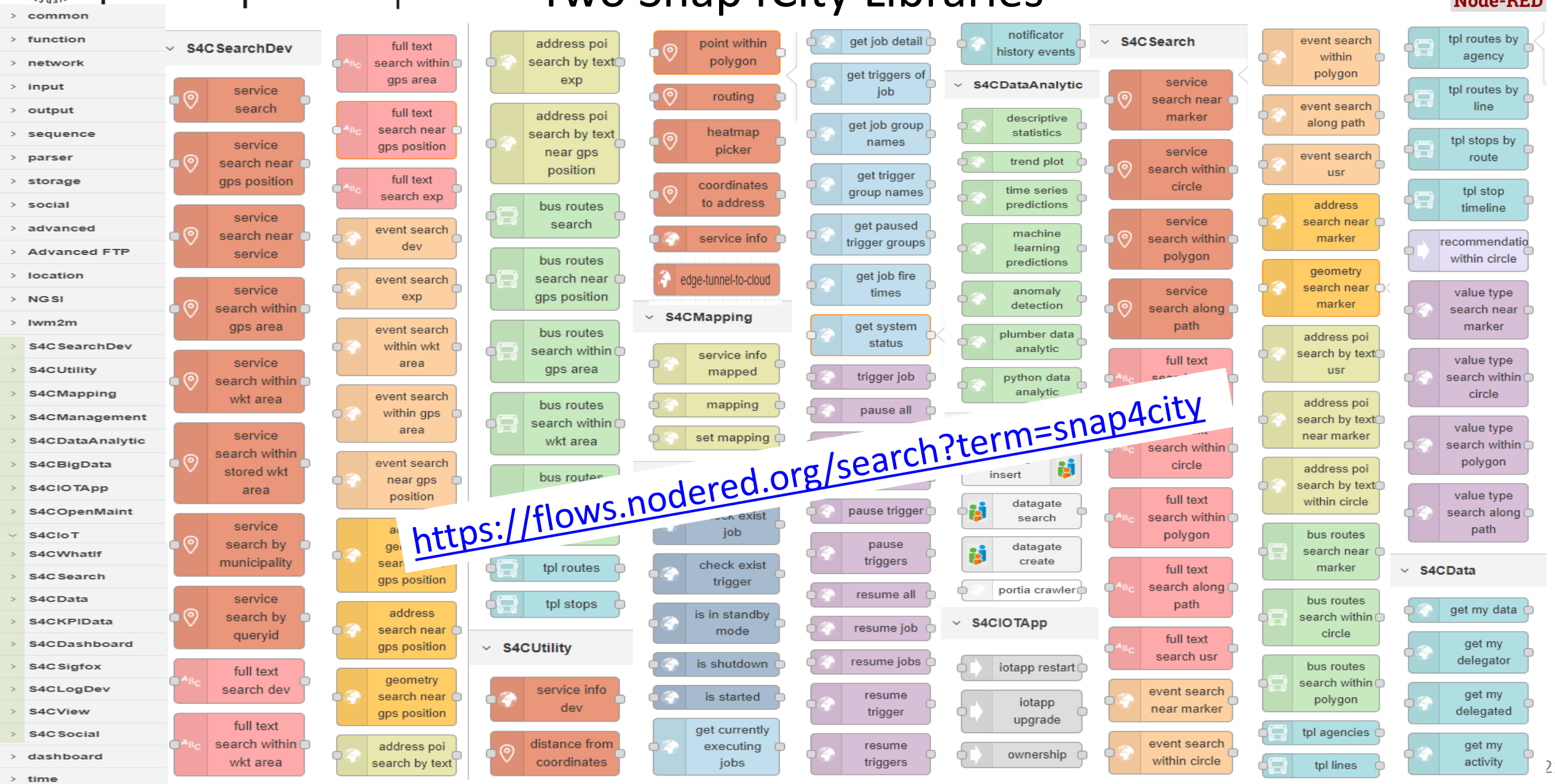


UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE | DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE | DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB

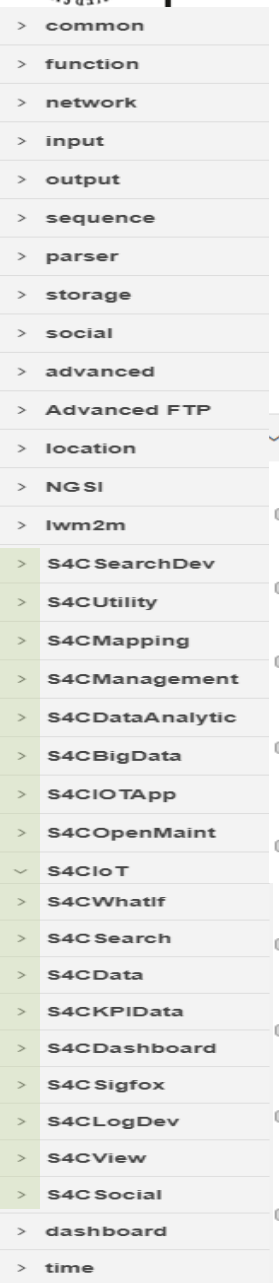
Feb. 2022 collection
Two Snap4City Libraries

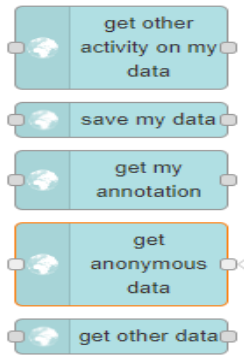
SNAP4CITY | Node-RED

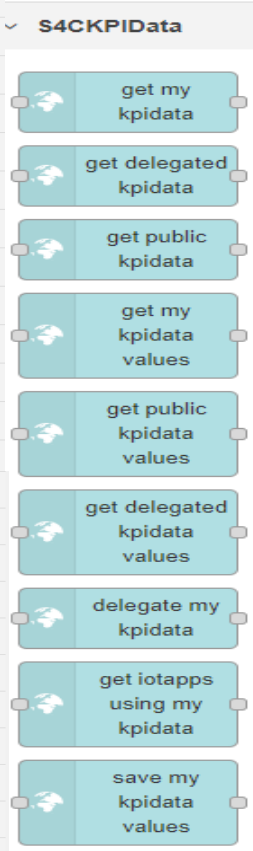
https://flows.nodered.org/search?term=snap4city

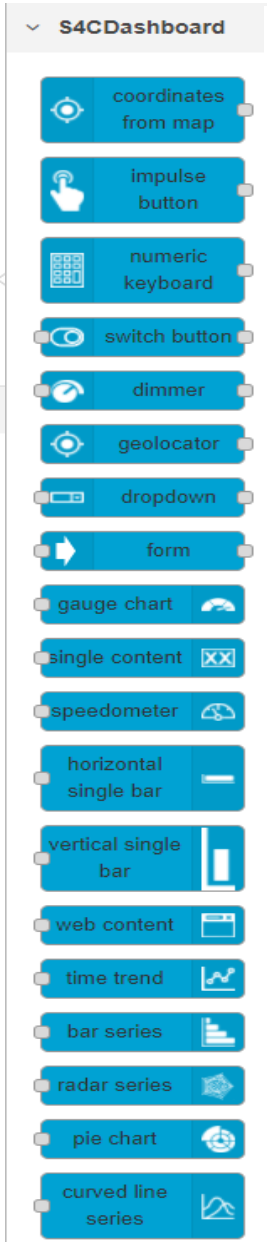


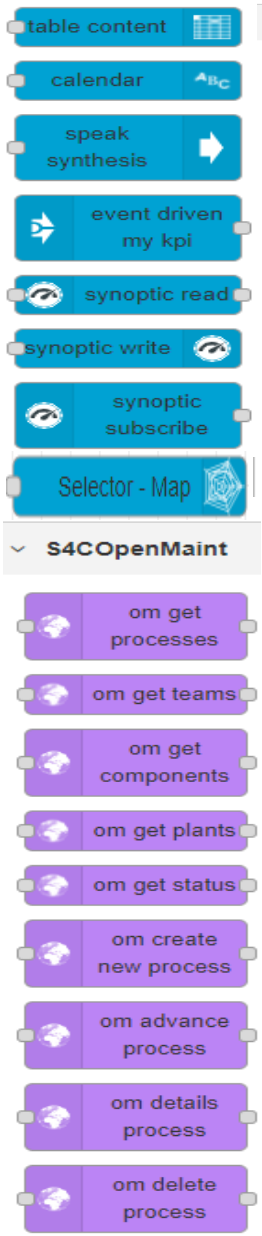
Feb. 2022 collection
Two Snap4Citv Libraries

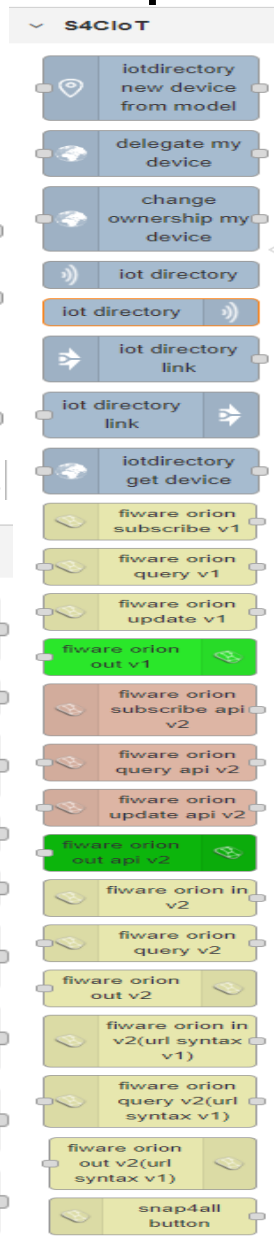


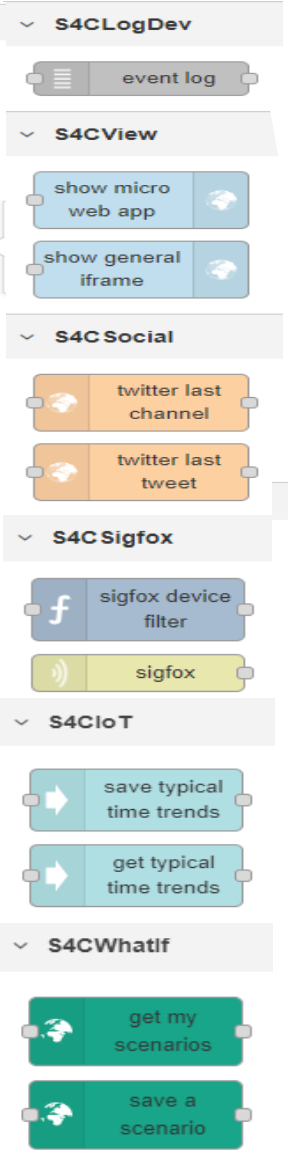


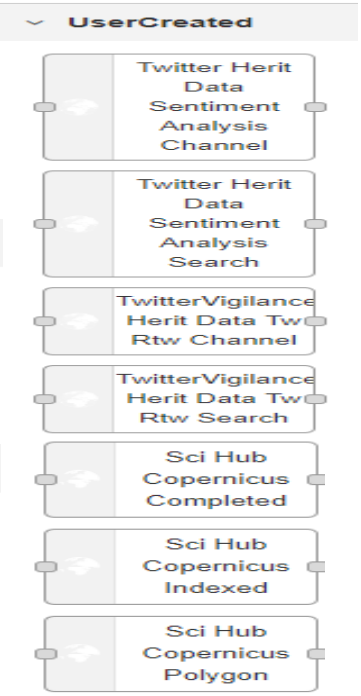








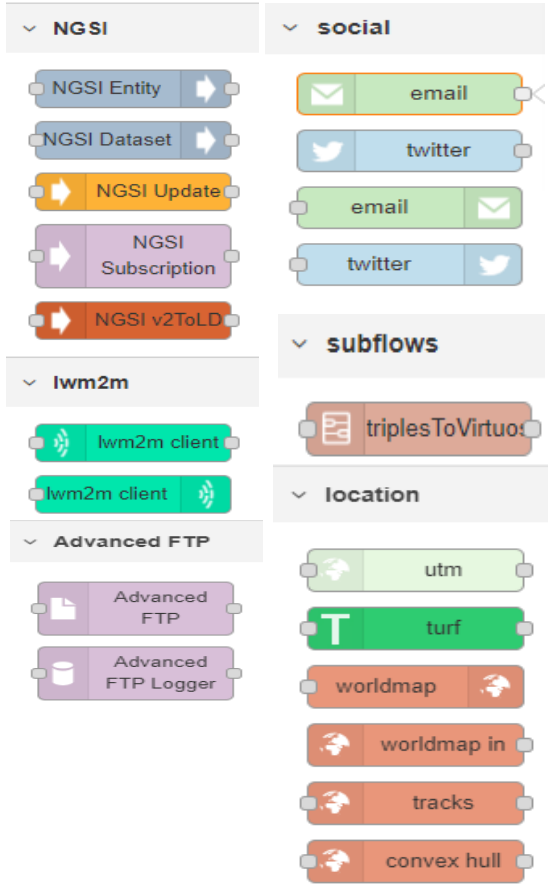




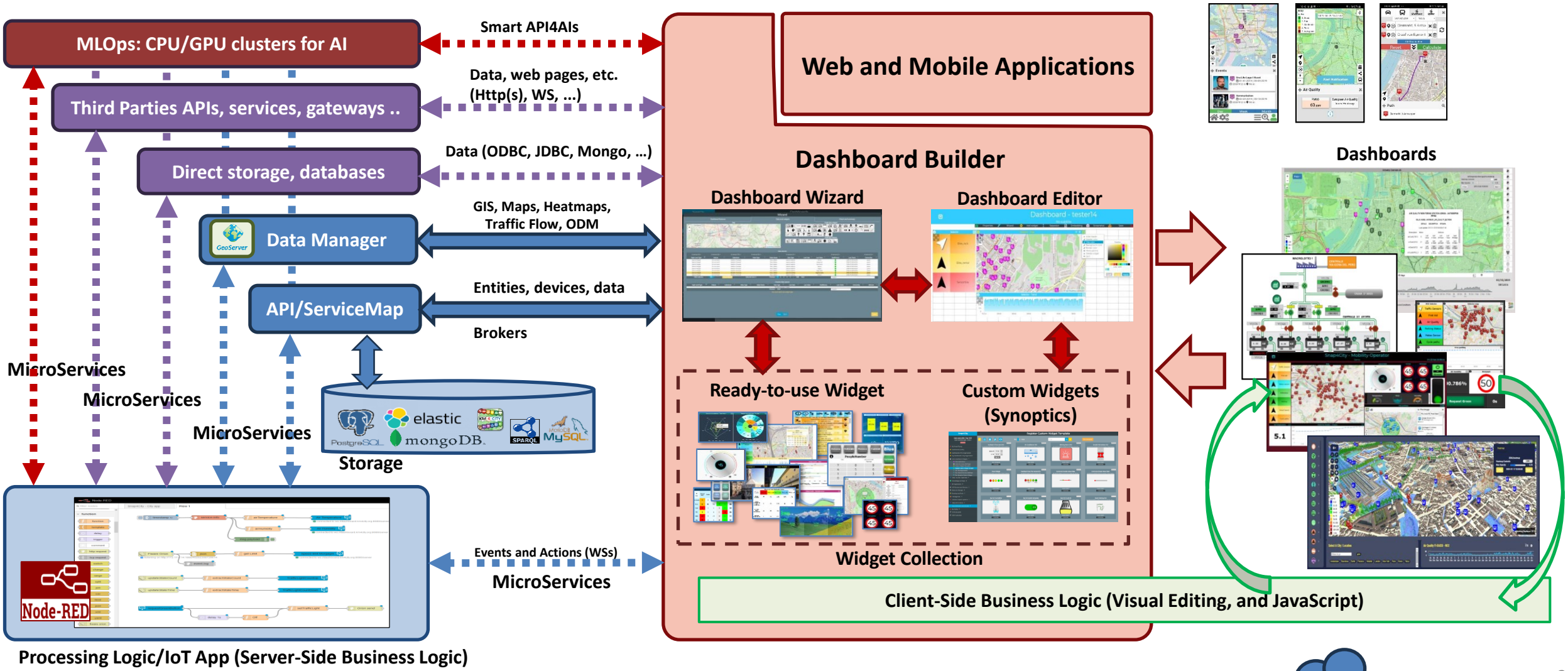
https://flows.nodered.org/search?term=snap4city

AND: From Resource Manager

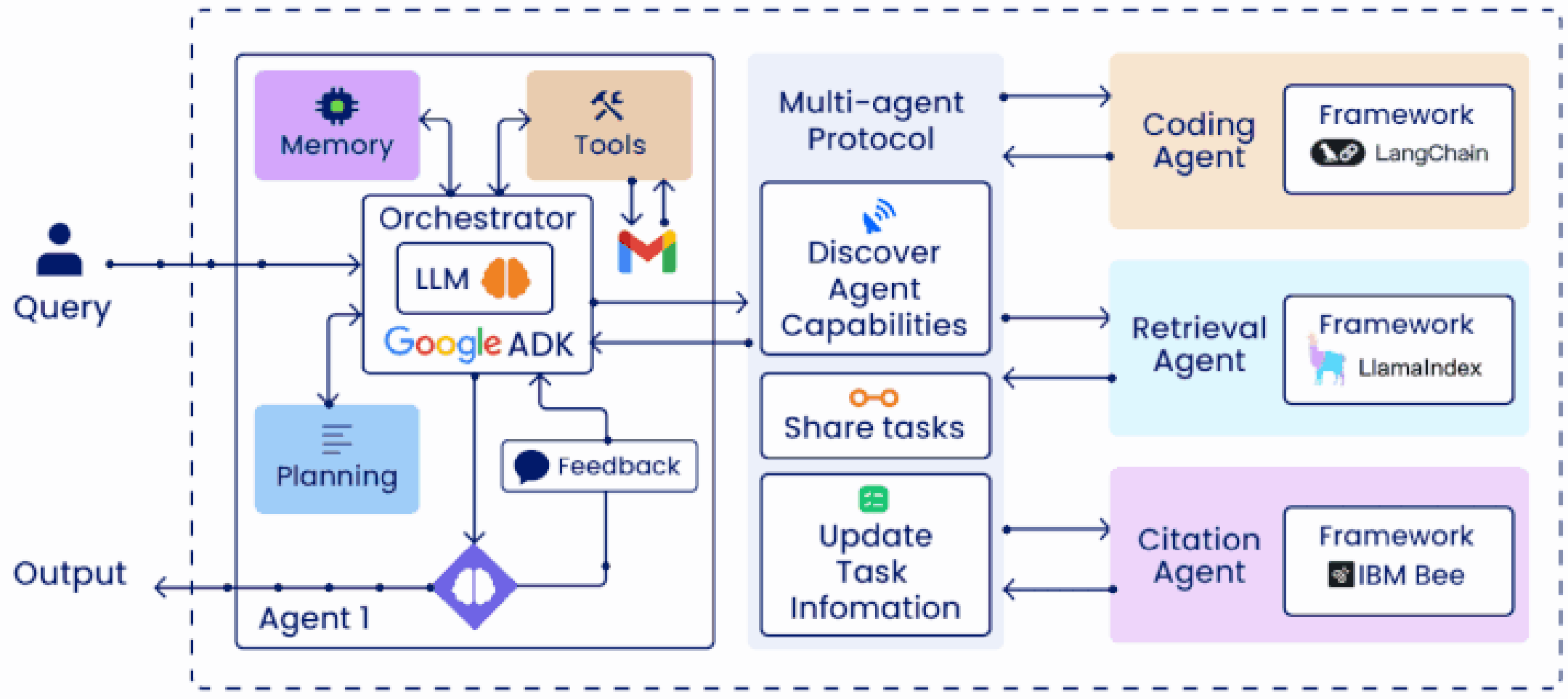
We suggest also to install:



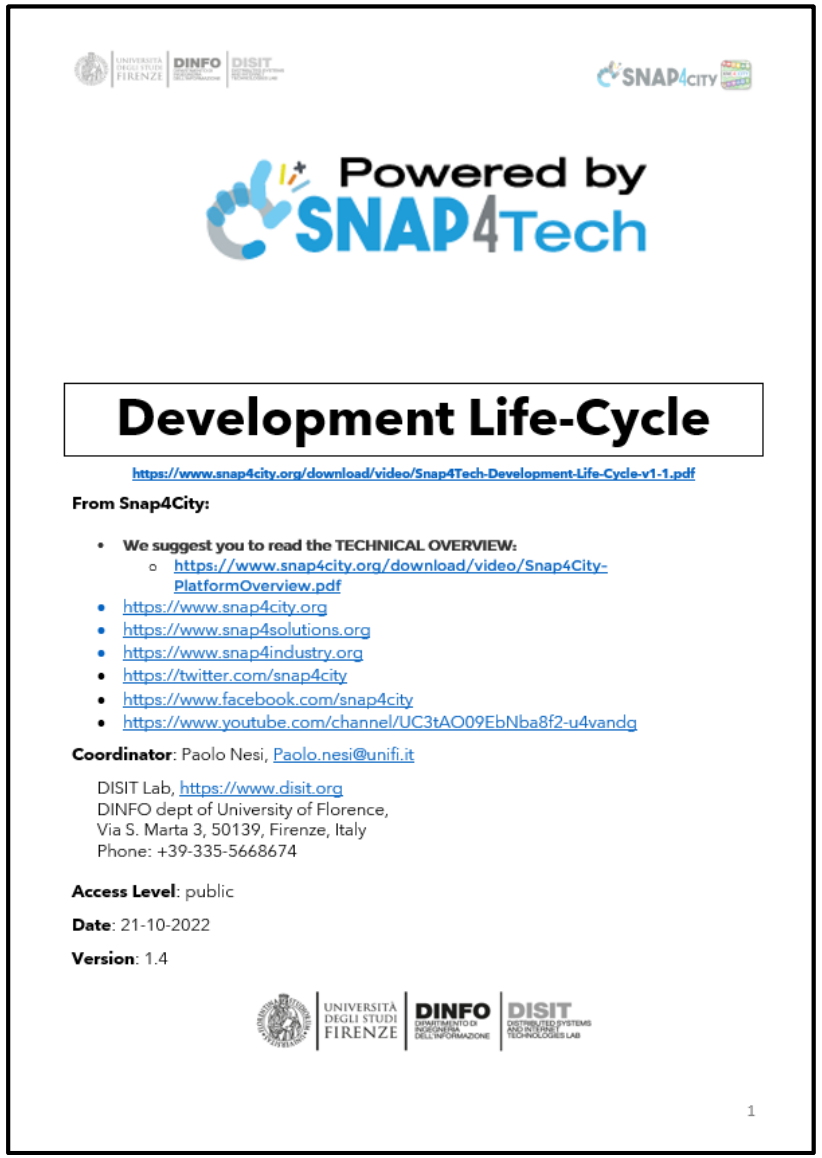
How the Dashboards / Apps Exchange data (2024/8)



Agentic AI, MCP



Development



Powered by SNAP4Tech

Development Life-Cycle

https://www.snap4city.org/download/video/Snap4Tech-Development-Life-Cycle-v1-1.pdf

From Snap4City:

- **We suggest you to read the TECHNICAL OVERVIEW:**
  - https://www.snap4city.org/download/video/Snap4City-PlatformOverview.pdf
- https://www.snap4city.org
- https://www.snap4solutions.org
- https://www.snap4industry.org
- https://twitter.com/snap4city
- https://www.facebook.com/snap4city
- https://www.youtube.com/channel/UC3tAO09EbNba8f2-u4vandg

Coordinator: Paolo Nesi, Paolo.nesi@unifi.it

DISIT Lab, https://www.disit.org
DINFO dept of University of Florence,
Via S. Marta 3, 50139, Firenze, Italy
Phone: +39-335-5668674

Access Level: public

Date: 21-10-2022

Version: 1.4

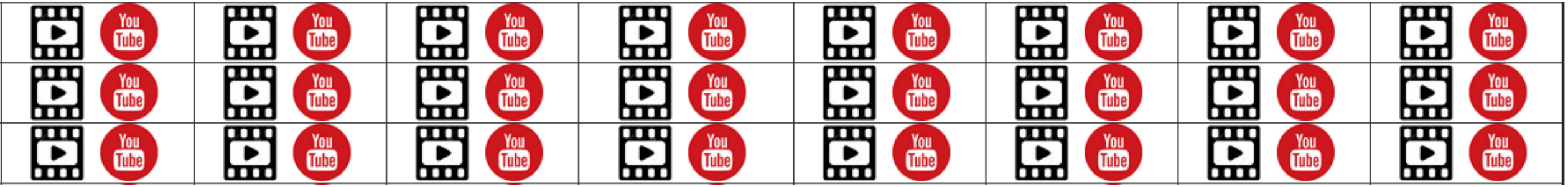
1

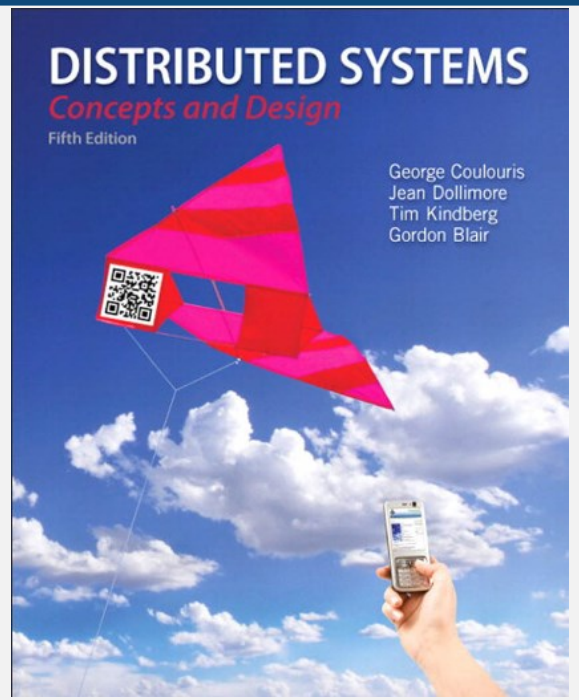
https://www.snap4city.org/download/video/Snap4Tech-Development-Life-Cycle.pdf

https://www.snap4city.org/944

On Line Training Material (free of charge)

1st part	2nd part	3rd part	4th part	5th part	6th part	7th part	8th
Overview	Dashboards	IOT App, IOT Network	Data Analytics	Data Ingestion processes	System and Deploy Install	Smart City API: Web & Mob. App	Design and Develop Smart Solutions
							
							





Distributed Systems

- Coulouris, Dollimore and Kindberg
  Edition 5, Addison-Wesley

- Computer Supported Cooperative Work, Introduction to Distributed Applications, U. M. Borghoff, J. H. Schlinchter, Springer
- The GRID: Blue Print for a new Computing Structure, I. Foster, C. Kesselman, Morgan Kaufmann.
- A Methodology for Client/Server and WEB Application Development, Ro. Fournier, Yourdon Press.
- Advanced CORBA, Programming C++, M. Henning, S. Vinoski, Addison Wesley.
- Client/Server Programming with Java and CORBA, R. Orfali, D. Harkey, Wiley.
- Applied Microsoft .NET Framework Programming, J. Richter, Microsoft .net press

Agenda

- Tematiche del corso
- Modalità dell'esame
- Laboratorio DISIT
- Infrastruttura del DISIT Lab

Ricevimento ed esame

- **Ricevimento per la didattica frontale**
  - Online: gmeet, teams
  - Teams Paolo.nesi@unifi.it
  - In ufficio: Via S. Marta
    - Tutti i Venerdi dalle ore 11:00 alle 13:00
- **Modalita' per il superamento dell'esame:**
  - **Elaborato da concordare con il docente**
  - **Ricevimento per elaborati**
    - Online: gmeet, teams, …
    - Teams Paolo.nesi@unifi.it
    - *Ogni giorno, dalle 8:00 alle 20:00, inviate una email*
- **Eventuali stage e tesi,**
  - **Anche in connessione al tema dell'elaborato**

Elaborati

- https://www.disit.org/5492
- **Gli elaborati possono essere di tipo**
  - **(Tipo A) con sviluppo di software, moduli come descritto in seguito.**
  - **(Tipo B) data analytics, AI, ML, etc.**
  - **(Tipo C) con sviluppo di moduli e processi IOT/Node-RED/javaScript di data warehouse.**
- Possono essere o meno completati con successo raggiungendo o meno gli obiettivi proposti.
- Il voto viene stimato sulla base del lavoro svolto su base qualitativa e quantitativa, in modo comparativo sull'anno in corso.
- **Lo studente** può
  - chiedere la sostituzione dell'elaborato e/o del tutor di laboratorio tramite email al docente.
  - decidere di interrompere l'elaborato in ogni momento chiedendo la valutazione e consegnando la relazione breve di alcune pagine.

ESEMPI

- **Tipo A: installazione, integrazione, e/o sviluppo** di moduli e componenti software distribuiti, o di visual analytic: uso e validazione di componenti dei Data Space della commissione europea (DS connectors, FIWARE, etc.), per avere un nodo EMDS dalla piattaforma Snap4City verso altri nodi europei di condivisione dati, regole di condivisione, ODRL.
  - data ingestion process with NGSI LD compliant brokers, new version wrt the actual
    - uso del broker Orion NGSI LD per l'invio di dati verso NIFI Apache
  - data ingestion ad alta affidabilità e prestazioni per transazioni real time stream nel dominio big data, data warehouse ad alta affidabilità, uso di Kafka con MQTT per cluster di data ingestion relativi a pagamenti
  - Dialogo vocale con LLM, in chat multi sessione
  - gestione della memoria di contesto e permanente per sistemi Agentic LLM
  - sistema di gestione flotte tramite dati da box CAN OBD2 la parte dei sensori e acquisizione dati è già in uno stadio avanzato

ESEMPI

- **TIpo B: studio e sviluppo di algoritmi di data analytic,** machine learning su big data con tecniche varie (su architetture NVIDIA (H100, RTX 4090, RTX3090, GV100) con TensorFlow, Keras, ClearML, Optuna, etc.), ambiti: energia, ambiente, industria, mobilità e trasporti, comportamento utente, etc. Algoritmi che possono essere per predizioni, classificazione, riconoscimenti di pattern, anomaly detection, ottimizzazione, generazione, etc.: modelli colloquiali multi hope Agentic RAG LLM, human in the loop
  - Soluzioni Agentic AI, LLM llama4 per sfruttare API e KB varie, uso di soluzioni MCP e MM0 (struttura di base è già in piedi)
    - vari elaborati/tesi per insegnare al modello LLM: API varie e prompt ed esperimento correlati: diamogli maggiori capacità di azione
      - Servizi: Routing, GraphHopper,
      - Produzione di analisi statistiche on demand: correlazione, causalità, PCA, etc.
      - Creazione di dashboard grafiche: DashBuilder, Google API,
      - leggere file EXCEL: identificazione di modelli e dati,
      - Descrizione di modelli 3D e generazione di modelli 3D.
  - Agentic LLM with Deep Reinforced Learning
  - Ottimizzazione dell'offerta di trasporto pubblico con DRL e MODOM
  - Ottimizzazione dinamica what-if for disaster recovery con DRL e SUMO
  - valutazione di [semantic] chunking diversi su SnapAdvisor (LLM RAG già presente verso LLama4, multimodale)
  - modelli PINN per la stima del flusso del traffico.
  - soluzioni di Deep Ontological Network, from KB to NN, from NN to KB
  - algoritmi AI per la stima di parametri micro ambientali da immagini di telecamere termiche.
  - uso di Generative AI / LLM per l'ottimizzazione di infrastrutture di traffico, GraphRAG LLM

ESEMPI

- **Tipo C: Studio e sviluppo di processi in Processing Logic, IOT App in Node-RED/javascript** per datawarehouse o per inserimento di logica intelligente Client side o server side. La piattaforma di sviluppo è node-red con microservices/nodi presenti.
  - Estensione della soluzione node-red/JS per la stima di indicatori standard della EC SUMI verso la stima dei PUMS/SUMP, per ma mobilità sostenibile.
  - Valutazione di strumenti di LOG centralizzanti per l'analisi di anomalie per esempio per l'identificazione di tentativi di violazione della sicurezza
  - evoluzione del sistema di sicurezza nella soluzione ClearML per MLOps
  - studio della programmazione di nuovi microservizi per Node-RED, sviluppo di un nodo per la gestione del cambio di Tenant, aggiornamento di alcuni microservizi per esplicitare la multi-organizzazione
  - sviluppo di processi di ingestion di dati della mobilità in standard NeTEx / SIRI format, verso KB, processo simile già presente in Python per passare da GTFS a KB

Agenda

- Tematiche del corso
- Modalità dell'esame
- Laboratorio DISIT
- Infrastruttura del DISIT Lab

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB DISTRIBUTED DATA INTELLIGENCE AND TECHNOLOGIES LAB

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB

Distributed Data Intelligence and Technologies Lab
Distributed Systems and Internet Technologies Lab

Paolo Nesi

Department of Information Engineering

University of Florence

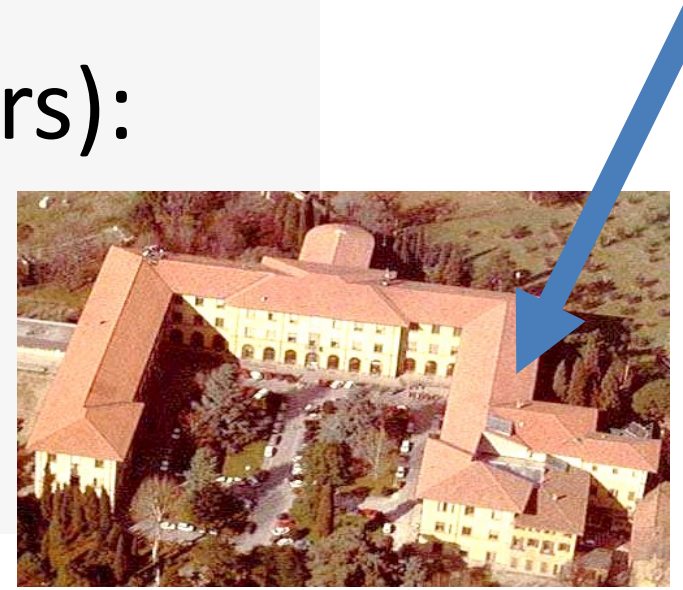
Via S. Marta 3, 50139, Firenze, Italy

tel: +39-055-2758515, fax: +39-055-2758570

http://www.disit.dinfo.unifi.it/

paolo.nesi@unifi.it , http://www.disit.dinfo.unifi.it/nesi/

- Researchers and contractors: 22
- Current Active Projects: 20
- Project in the last 4 years: 55
- Research Budget (last 2 years): 1.8M€
- Foreseen Research Budget (next 2 years): 2.8M€
- SpinOff: 2



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE

DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB DISTRIBUTED DATA INTELLIGENCE AND TECHNOLOGIES LAB

Search

Home Research Innovation Education and Courses Contacts

DISIT Lab overview

https://www.disit.dinfo.unifi.it
https://www.disit.org

Visit the Smart City Platform of DISIT Lab: Snap4City https://www.snap4city.org solution which is 100% open source, support cloud and scalability for processing and IOT/IOE, respect user needs and privacy according GDPR and to the different user kinds, provide tools and community for co-creation; mixt data driven, stream and batch processing; it is fully based on microservices and using easily replaceable tools. Snap4City solution has been designed to be Click to access Snap4City tools main entry Click the image to access Snap4City scalable, flexible, safe and respectful of privacy, endowed of a powerful semantic reasoner based on Km4City multi-domain semantic model and tools (https://www.km4city.org). A special attention is provided to enable the development of applications in multiple domains and not only on mobility and transport, tourism, health, welfare, social, etc.

WORK with US: at DISIT lab UNIFI from January 2023

next call on 2023

The DISIT Lab, since 1994, is one of the most active ICT/AI labs of the University of Florence, metropolitan Tuscany area, and it is an official Regional Lab in Tuscany, Certified Experts of FIWARE, member of GAIA-X, EDIH Tuscan X, UNINFO ISO, CINI big data, CINI smart city, CNIT, CBDAI, PHD AI national, etc.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE | DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE | DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB
http://www.disit.org

Con chi lavoriamo

swarco First in Traffic Solutions. · VARgroup · THALES · BUSITALIA NORD GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE · BBC · TIM · LEONARDO · ALTAIR CHIMICA · ECM · COSTRUZIONI NOVICROM · enel x · BMG · europeana think culture · ALSTOM · eutelsat · SIAE Società Italiana degli Autori ed Editori · Rai · COMPUTER GROSS · Hewlett Packard Enterprise · ENGINEERING · Effective Knowledge s.r.l. · GIUNTI EDITORE · PHILIPS · tiscali: · Fondazione per la ricerca e l'innovazione · e-distribuzione · ENTE CASSA DI RISPARMIO DI FIRENZE · CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE · COMUNE DI FIRENZE · CERTH CENTRE FOR RESEARCH & TECHNOLOGY HELLAS · Fraunhofer · Consiglio Nazionale delle Ricerche · cini · cnit consorzio nazionale interuniversitario per le telecomunicazioni · University of Pittsburgh · Camera di Commercio Firenze · ARPAT Agenzia regionale per la protezione ambientale della Toscana · REGIONE TOSCANA · National Technical University of Athens · EPFL ÉCOLE POLYTECHNIQUE FÉDÉRALE DE LAUSANNE · Università degli Studi di Milano Bicocca · Università degli Studi di Cagliari · APRE Toscana Agenzia per la promozione della ricerca europea · Accademia Nazionale di Santa Cecilia · CONSORZIO LaMMA

SNAP4CITY roadmap

2020

- Smart Tourism
- 6 Pilots
- Data Analytics
- Extended platform

- Smart Mobility
- PISA, PUMS
- Living lab

Km4City 1.6.7

2021

Smart Ambulance (2021-22)

Enterprise (2021-22) Industry 4.0

Contract

Contract

PC4City (2020-21) Monitoring Terrain

Winner of Open Data Challenge of

- Smart Light
- Sweden

2022

Almafluida Industry 4.0 (2021-22)

AMPERE (2021-22) Industry 4.0

SYN-RG-AI SmartCity

Industry 4.0

SmartCity, 2021-23

AXIS collab SmartCity

Asymmetrica Smart City, 2022-23

Contract, 2022-23

2023

Contract, 2022-23

2022-2023

Contract, 15min

Security and Risk

Italferr, Smart City

CN MOST, 2022-26

EI THE, 2022-26

G. Agile, 2021-23

2023-26

Merano, smart light

OceanRace, Genova, AWS

Cuneo, smart city

2024

Km4City 1.6.8

TOURISMO

ELLIE IA 2025-2027

UrbanDT4TF

Contract, 2024-25

CAI4DSA

Future Artificial Intelligence Research

OPTIFaaS

SASUAM

Rhodes, smart city

eShare

UNIFI TUSS

AMMIRARE

Currently 2025

- **UrbanDT4TF**, CN HPC: Digital Twin mobility, https://www.snap4city.org/drupal/node/1057
- **DI-DTPlatform**, CN HPC: Digital Twin, mobility, environment, https://www.snap4city.org/drupal/node/1097
- **Sasuam**, CN MOST, PNRR: AI, mobility, https://www.snap4city.org/drupal/node/999
- **OPTIFaaS**, CN MOST, PNRR: AI, mobility, DSS, https://www.snap4city.org/drupal/node/1008
- **LeverageOPTIFaaS**, CN MOST: PNRR, mobility, https://www.snap4city.org/drupal/node/1064
- **TOURISMO**, Interreg, EC: Tourism, NLP, DSS, https://www.snap4city.org/drupal/node/1001
- **ELLIE**, Horizon Europe, EC: AI, VR, https://www.snap4city.org/drupal/node/1056
- **CN MOST**, PNRR: sustainable mobility, platform, https://www.snap4city.org/drupal/node/1050
- **ISPRA JRC contract**, EC: DSS, SOC, control room, energy, https://www.snap4city.org/drupal/node/970
- **AMMIRARE**, Interreg, EC: AI, environment, Big Data, https://www.snap4city.org/drupal/node/1002
- **CAI4DSA**, FAIR PE1, PNRR: AI, Neuro-Symbolic, PINN, NG-DSS, https://www.snap4city.org/drupal/node/1016
- **SADI-MIAC**, RT, partner: AI, Tourism, Retail, Computer Vision, https://www.snap4city.org/drupal/node/1055
- **SMART3R,** PRIN UNICagliari: mobility, DSS, https://www.snap4city.org/drupal/node/1087
- **Tuscany X.0, EDIH,** TestBeforeInvest, Training on AI, Big Data, Security, HPC: https://www.tuscanyx.eu/
- **The IE**, PNRR: AI, NLP, LLM, Legal Aspects
- **BullVIT** , RT, conv**:** NLP, LLM
- **Energia**, RT, conv: AI, PINN, DSS
- **RFI contract**: mobility, AI, DSS
- **Salerno Port**: container ID recognition and tracking
- **Talent Hub**, ECRF, conv: NLP, match demand vs offer

+ currently: Merano, Salerno, Cuneo, Rhodes, Reverberi, Florence, IDTS, ALTAIR, etc.

OPTIFaaS

AI-Powered Digital Twin Platform for Mobility & Transport Operation and Plan

Urban Challenges & OPTIFaaS Objectives

From data to action : Tailored Mobility Services

The Core

Snap4City / OPTIFaaS delivers mobility solutions for operational management and strategic-tactical planning through an integrated Digital Twin and various AI models, enabling what-if analysis, simulation, and optimization

Objectives

Decongestion

Safety

Accessibility

Cost Reduction

Decarbonization

OPTIFaaS ⟩ Scalable, flexible, customized mobility solutions

Supports various urban contexts from small communities to large metropolises

Finanziato dall'Unione europea NextGenerationEU
Ministero dell'Università e della Ricerca
Italiadomani PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MOST
CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

Spoke 8
MaaS & Servizi Innovativi per la Mobilità

Centro Nazionale per la Mobilità Sostenibile

OPTIFaaS - Operation and Plan, Transport Infrastructure and Facilities Support as a Service

Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA
Ministero dell'Università e della Ricerca
Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU

CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

OPTIFaas

Ecosistema a supporto di una rapida ed efficace condivisione di soluzioni ed opportunità tra **ricercatori** ed **aziende** appartenenti al MOST e **Pubbliche Amministrazioni Locali** ed **Operatori di Trasporto**.

Meccanismo del tipo marketplace:

- **Ricercatori ed Aziende del MO**ST hanno un ambiente in cui proporre e sperimentare proposte e soluzioni;
- **PAL ed OdT** utilizzano sempre soluzioni allo stato dell'arte per la risoluzione di problematiche ed il perseguimento della loro mission.

Il tutto è configurato con modalità ***as a service*** allo scopo di **minimizzare investimenti** in infrastrutture e personale da parte di PAL e OdT

L’ottimizzazione generativa permette di:

- ✓ **Decongestionare le strade:** ottimizzando i tempi dei semafori, i flussi di traffico e le vie di transito per ridurre i punti di congestione critica.
- ✓ **Migliorare l’accessibilità:** Promuovendo la connettività tra le aree urbane, migliorando l'accessibilità per pedoni, ciclisti e veicoli attraverso un miglioramento della pianificazione urbana.
- ✓ **Aumentare la sicurezza:** Implementando strategie per migliorare la sicurezza stradale, ad esempio attraverso la riduzione dei punti di conflitto e l'ottimizzazione dei flussi di traffico.

LUTECH BRAIN MOBILITY 4 FUTURE

Operation

OPTIFaaS

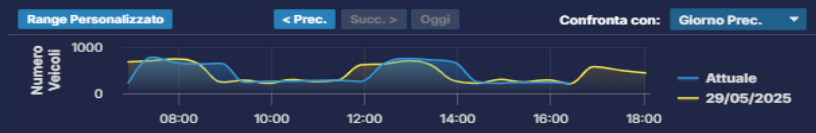
indietro log-out

- Home
- Traffic Monitoring
- Smart Parking
- 15 minuti index
- Urban Security

Road Monitoring

Media congestioni	Nr. congestioni	Picco congestioni	Riduzione Co2 ZTL	Emissioni medie CO2	Emissioni totali CO2
28.4 %	17 -	18:27 -	-5.2 %	282 ppm	846 ppm

Traffico in ingresso



Tot. veicoli in ingresso: 12105 Veicoli

Velocità media: 27 km/h

Traffico in uscita

Tot. veicoli in uscita: 11703 Veicoli

Veicoli totali: 7825 -

Pannello Rischi Meteo

MINIMO | BASSO | MEDIO | ALTO

Rischio Idraulico	MINIMO	Rischio Idrogeologico	MINIMO
Rischio Temporali	MINIMO	Rischio Neve	MINIMO
Rischio Ghiaccio	MINIMO	Rischio Vento	MINIMO

Viabilità

INCIDENTI	3
Chiusura Traffico	2
Chiusura Lavori	0
Limitazioni Traffico	4
Limitazioni Lavori	0
SEGNALAZIONI	7

Trasporto Pubblico

Tempo medio di attesa: 5.9 sec

Ritardo autobus: 0 %

Attesa Media Fermate

Linea 50	12 sec
Linea 11	10 sec
Linea 33	6 sec
Linea 02/	5 sec
Linea E	5 sec
Linea 19	4 sec

Sensori

15 Semafori	3
22 Videocamere	0
4 Sensori	1

Powered by SNAP4Tech

Collaborative Explainable neuro-symbolic AI for Decision Support Assistant

- **New Algorithms or Models**: Development of novel AI algorithms or models that can enhance decision-making processes.
- **NGDSS Theories**: Contribution to the theoretical understanding of how AI can be effectively integrated into decision support systems.
- **Early Prototype** of the NGDSS, providing a proof of concept for how AI can enhance decision-making in a number of target domains

Open day

Pensa
in grande,
inizia da qui

Caso d'uso: Pianificazione Urbana

11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

- **Simulazioni e modelli**
  - scenari di sviluppo urbano
- **Ottimizzazione**
  - infrastruttura di traffico
  - riduzione dei tempi
  - riduzione emissioni, etc.
- **Progettazione**
  - soluzioni sostenibili e inclusive
  - migliorare la vivibilità
- **Digital Twin**
  - Come base per il dialogo partecipato

Future Artificial Intelligence Research

MOST CENTRO NAZIONALE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
Da un secolo, oltre.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI FIRENZE
DINFO DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE
DISIT DISTRIBUTED SYSTEMS AND INTERNET TECHNOLOGIES LAB DISTRIBUTED DATA INTELLIGENCE AND TECHNOLOGIES LAB
SNAP4CITY


Traffic Simulation-K8S
Sun 22 Jun 11:52:15
Ext
STOP
PAUSE
HELP
slow
fast
Delay: 30.0 ms
Stats
time: 342.000 s
payload: 6.5 KB
simulate: 11.50 ms
snapshot: 2.38 ms
Vehicle Summary
car(s): 152
tram(s): 2
Quick Find
ID Edge / Lat, Long (float, float) / X,Y (int, int)
SEARCH
CAR
BIKE
TRAIN
TRAM
PERSON
BUS
LIGHT
33 FPS (8-37)
Lights
Effects
SSAO
Scene
Close Controls
Wid
Prepare Simulation
Execute Simulation
KPI Simulation
Simulation:
mamotlo15
Execute
Simulation: 2025/06/22 11:51:56
SUMO
My Profile
Privacy Policy
Cookies Policy
Terms and Conditions
Contact us

Interreg
Euro-MED

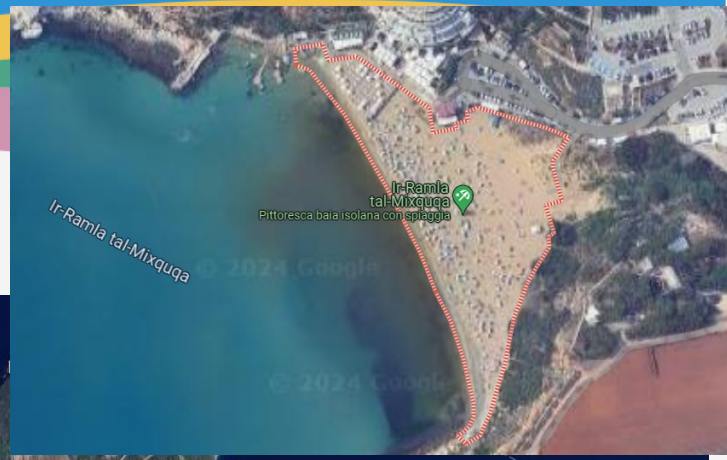
Co-funded by
the European Union

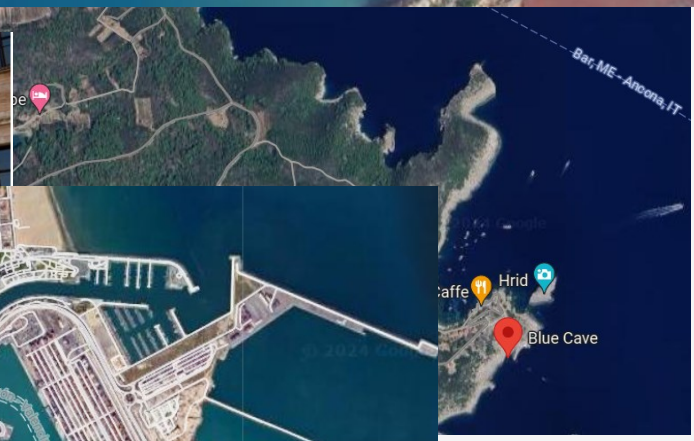
TOURISMO EURO MED

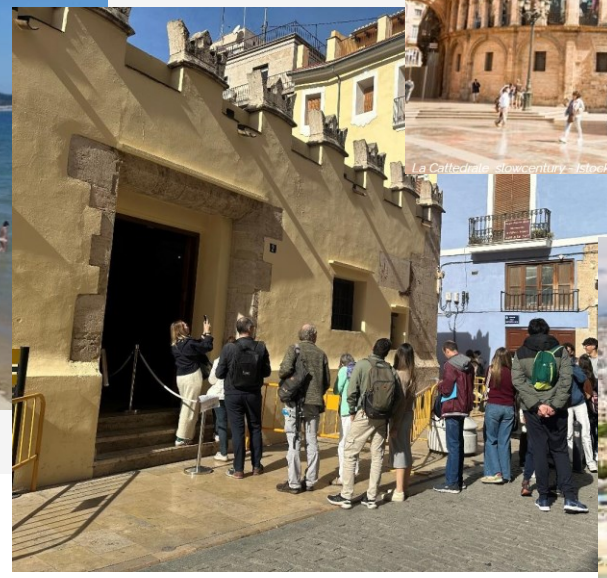
TOURism Innovative and Sustainable Management of flOws

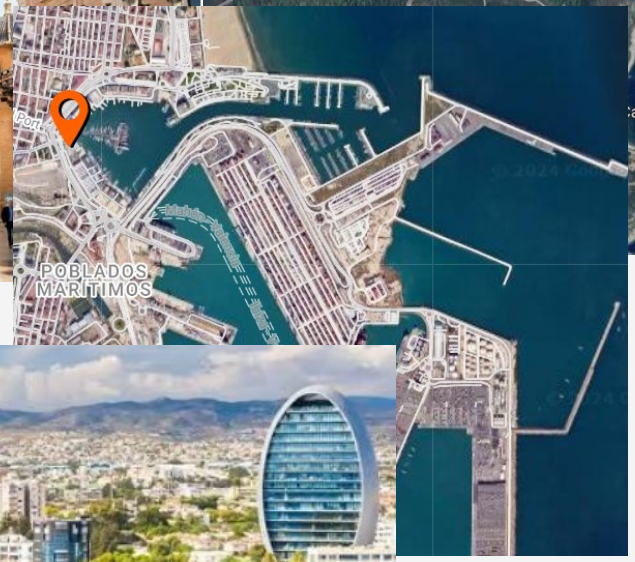
SNAP4CITY

- Pilots of Snap4City on:
  - Greece - READ S.A.: Rodi
  - Italy – FRI, UNIFI: Firenze
  - Spain – FV, FSMLR: Valencia
  - Cyprus – ANELEM: Limassol
  - Bulgaria – VEDA: Varna
  - Croatia – RERA SD: Splitsko-dalmatinska županija
  - Malta – MRDDF: La Valletta





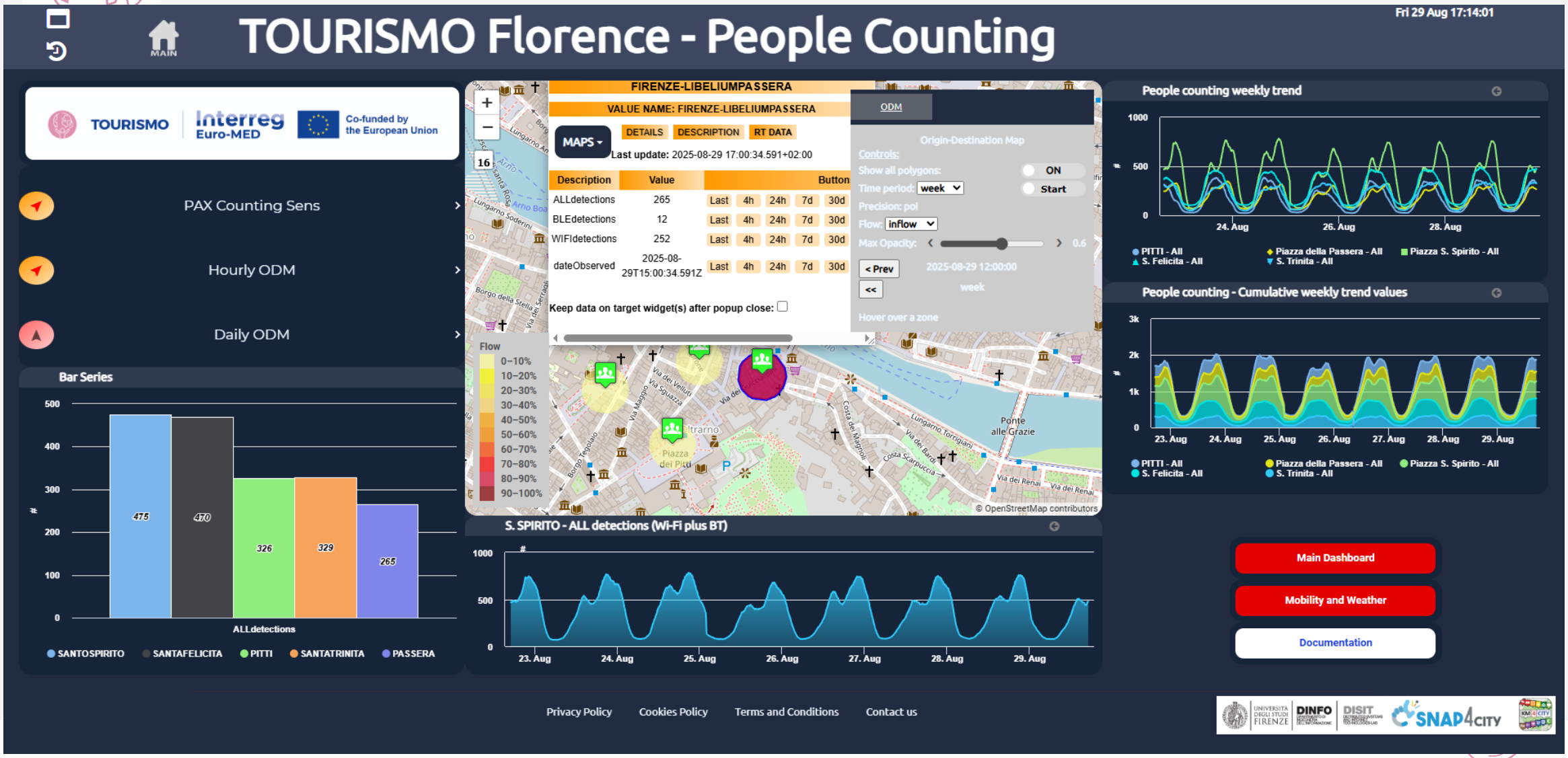




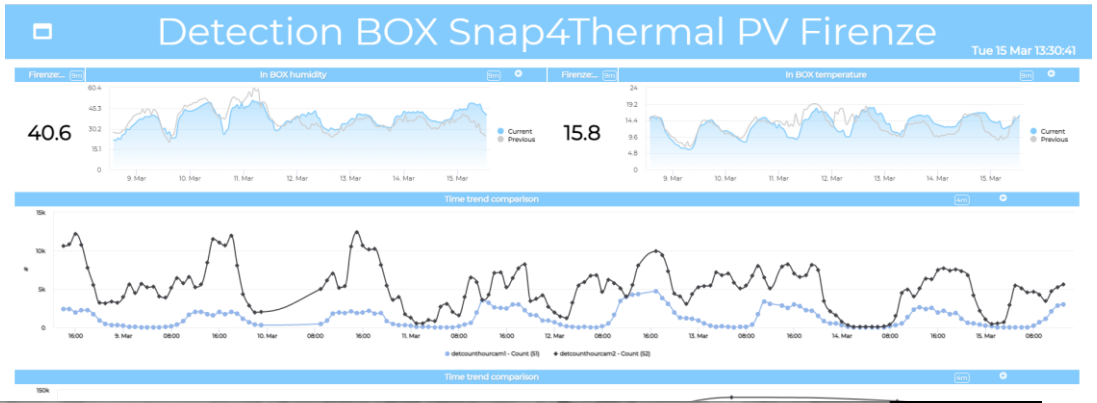
Interreg Euro-MED

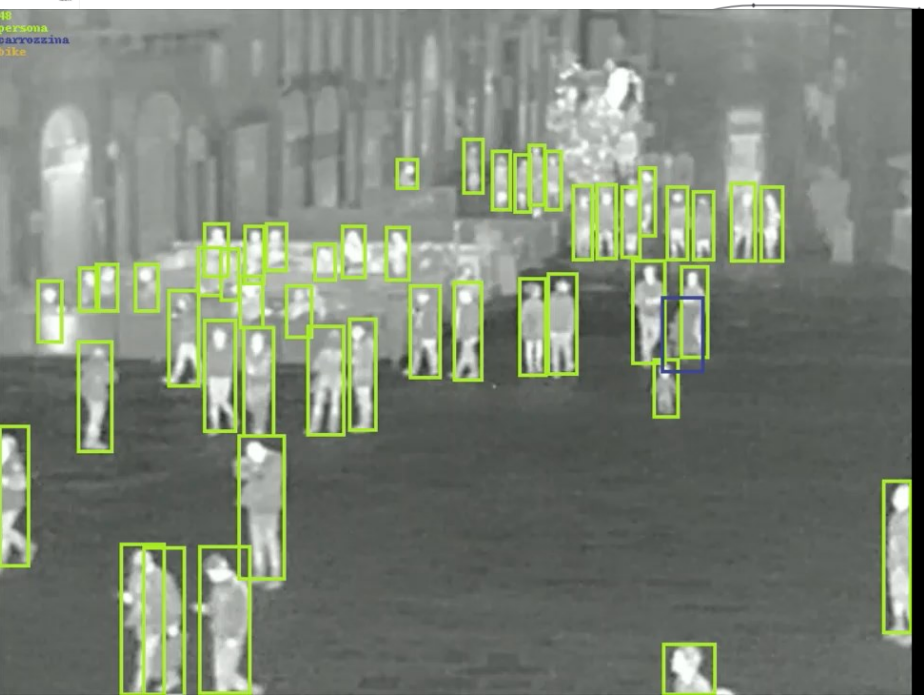
Co-funded by the European Union

https://www.snap4city.org/dashboardSmartCity/view/newTheme.php?iddasboard=NDYzNQ==



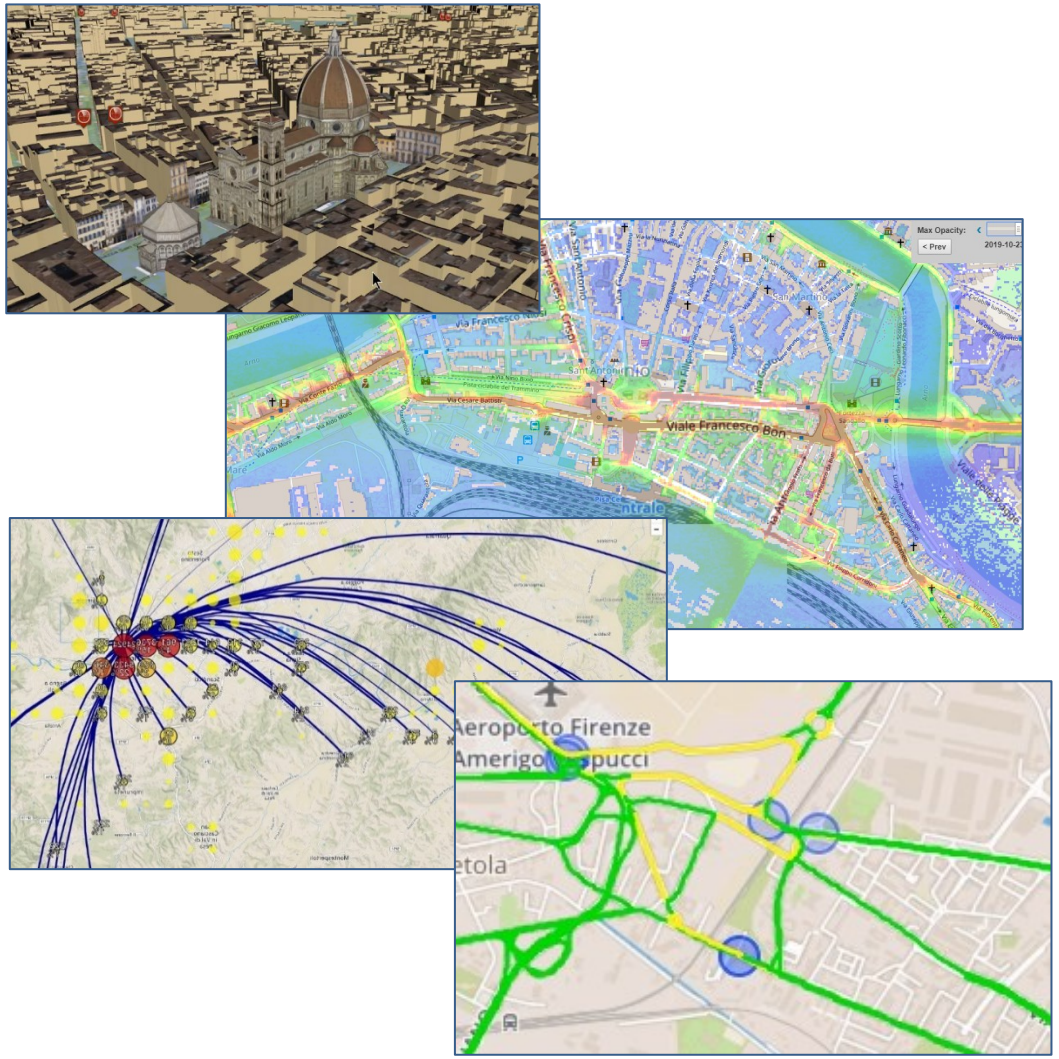
A view and data from the Thermal Camera





11 SUSTAINABLE CITIES AND COMMUNITIES

Smart City Digital Twin

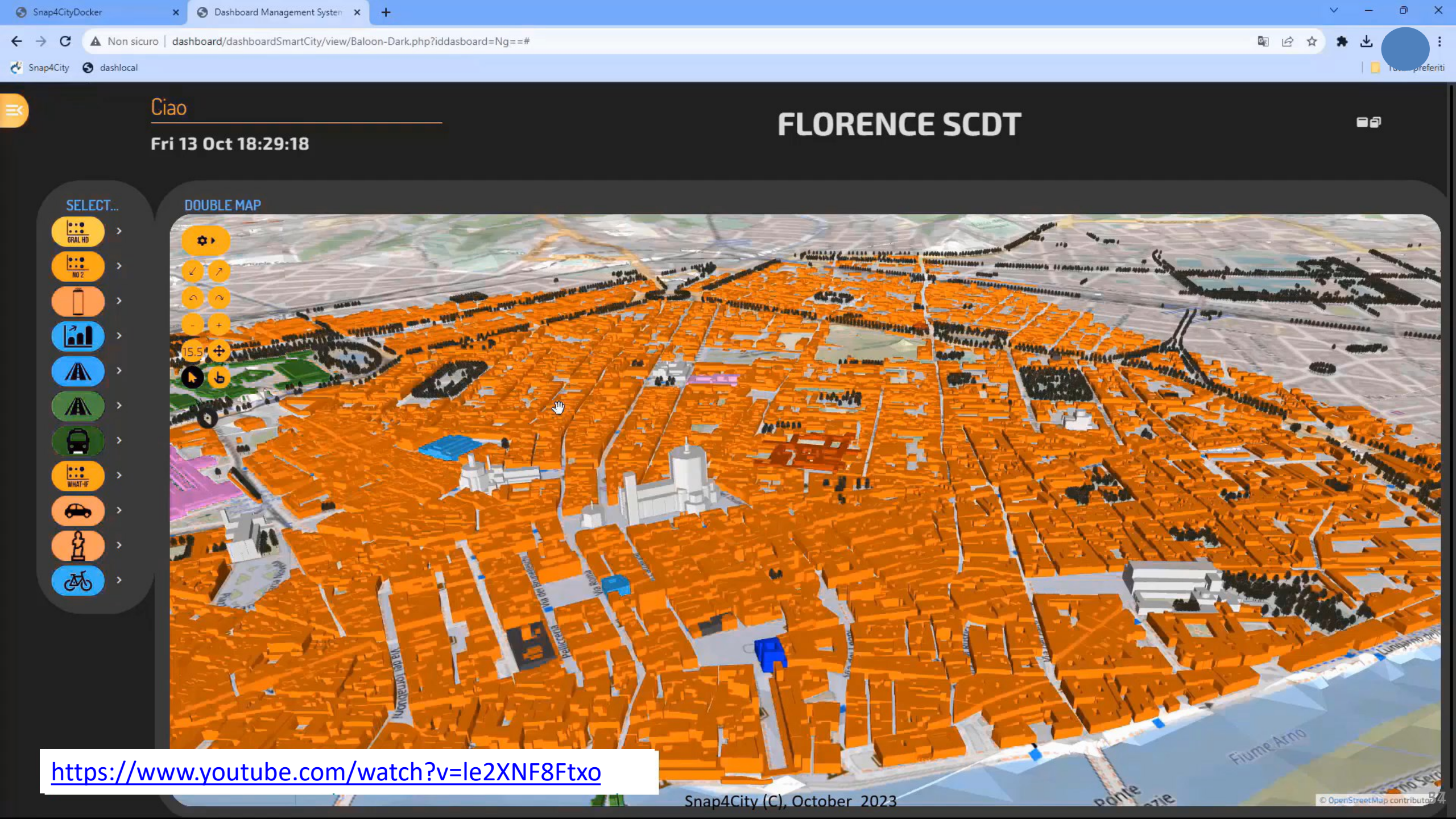


City Digital Model with…

- Intuitive platform
- Any Data TYPE, any data source, any protocol
- Data storage seamless
- Data analytics → artificial intelligence, AI/XAI
- Data Ethics, AI Ethics, GDPR
- Interactive Data Representation, any kind
- Key Performance Indicators, any kind
- What-IF analysis – Simulation, prediction, 2D/3D
- Micro, Meso e macro scales
- Operation, planning tactic and strategic / optimization
- Collaborative and shared representation
- Sustainable, shared, open source 100%

Complex and heterogeneous information, interoperability

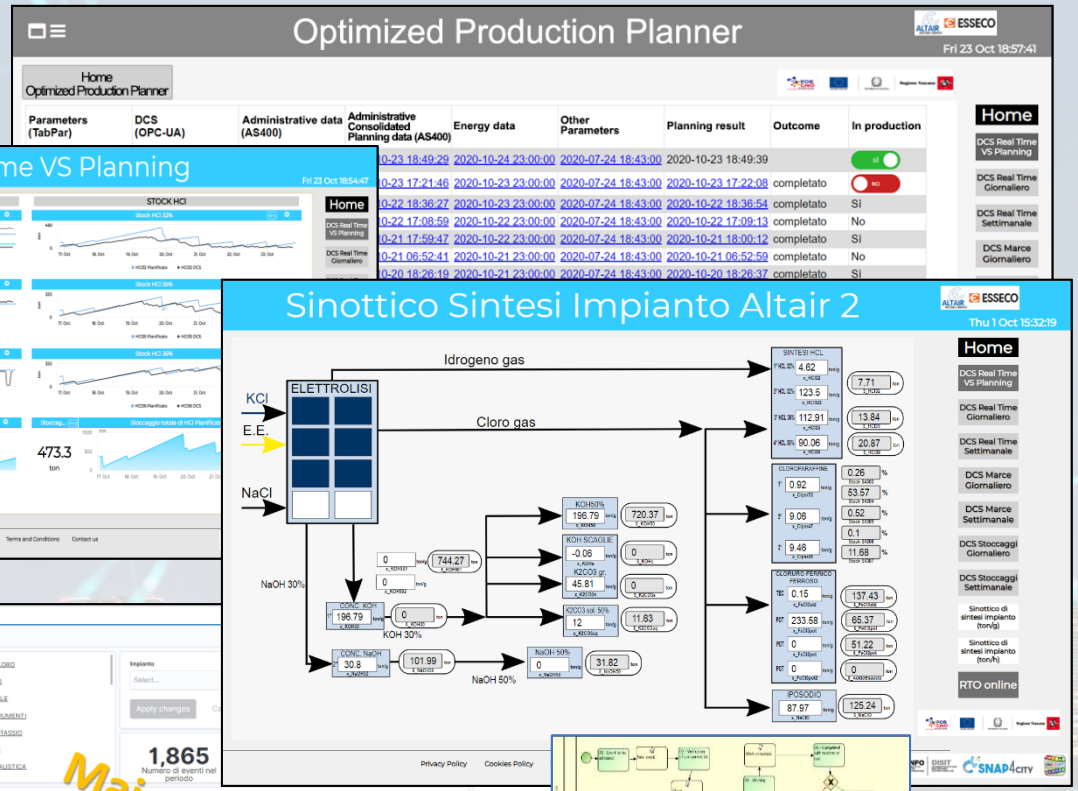
- GIS, ITS, AVM, IoT, BIM, CKAN, etc.
- Satellite services
- MaaS, last-mile delivery HUBs
- etc.


Snap4CityDocker
Dashboard Management Syster
Non sicuro
dashboard/dashboardSmartCity/view/Baloon-Dark.php?iddasboard=Ng==#
Snap4City
dashlocal
Ciao
Fri 13 Oct 18:29:18
FLORENCE SCDT
SELECT...
DOUBLE MAP
GRAL HD
NO 2
WHAT-IF
https://www.youtube.com/watch?v=le2XNF8Ftxo
Snap4City (C), October 2023

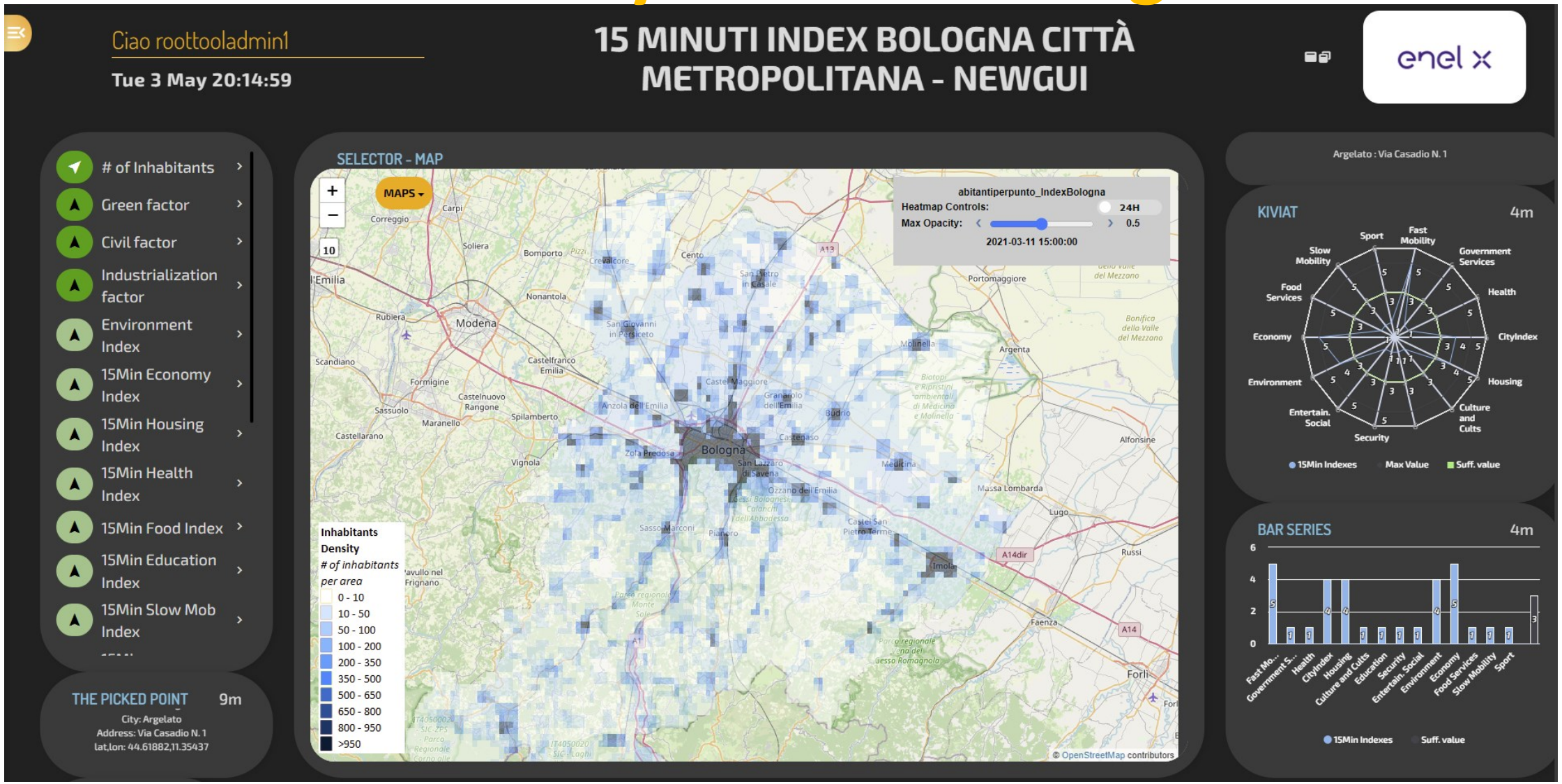
Snap4Altair Decision Support supervision and control, Industry 4.0

reference

- **Multiple Domain Data**
  - Distributed Control System: energy, flows, storage, chemical data, settings, ..
  - Cost of energy, Orders,
  - Production Parameters
  - Maintenance data
- **Multiple Levels & Decision Makers**
  - Optimized planning on chemical model
  - Business Intelligence on Maintenance data
- **Historical and Real Time data**
  - Billions of Data
- **Services Exploited on:**
  - Multiple Levels, Mobile Apps, API
- **Since 2020**



15MinCityIndex on Bologna



https://www.snap4city.org/dashboardSmartCity/view/Baloon-Dark.php?iddasboard=MzQxMg==

Available Data Analytics

- Mobility and Transport
- City Users and Social
- Environment and Weather
- Time Series
- Semantic Reasoning
- Matrices, Images, Maps and 3D Digital Models
- Management and strategies
- Resilience and Risks Analysis

https://www.snap4city.org/download/video/course/da/

Logged in as:
edoardo_tester

Your Profile

Logout

SnapAssistant model:

Llama3.3

New Chat

EdoChat1

EdoChat2

EdoChat3

EdoChat4

prova

chatNuova

chatTest1LLAMA

chatTest2LLAMA

testGianniLLAMA

testTastoInvioPreChanges

ChatTestPostPSWINVIO

SnapAdvisor

Current chat: debug0

Visualize references

Personal Advisor LLM

Come creo una dashboard?

Per creare una dashboard, puoi utilizzare la piattaforma Snap4City. La dashboard si compone di un insieme di widget grafici che possono essere impostati separatamente assegnando una serie di parametri, come origine dati, dimensioni, colori, forma, font, allarmi, relazioni con altri, ecc. (SOURCE: Snap4 City per la creazione di Smart City Control Room, SCCR). Inoltre, la piattaforma offre la possibilità di creare vere e proprie applicazioni interattive, multipagina/multidashboard, e non semplici storie monopagina da scrollare. Puoi anche condividere la dashboard con altri utenti anche fuori dalla Smart City Control Room tramite canali autenticati e protetti in HTTPS, in accordo al GDPR (SOURCE: Snap4 City per la creazione di Smart City Control Room, SCCR). Per vedere alcuni esempi di dashboard, puoi visitare il sito https://www.snap4city.org/dashboardSmartCity/view/index.php?iddasboard=MjU0Mg== (SOURCE: Snap4 City 1st Overview v4 8 annot). Tuttavia, non ho trovato informazioni dettagliate sulla procedura di creazione di una dashboard. Se hai bisogno di ulteriore assistenza, ti consiglio di contattare direttamente il team di supporto di Snap4City. Non so dirti altro in merito.

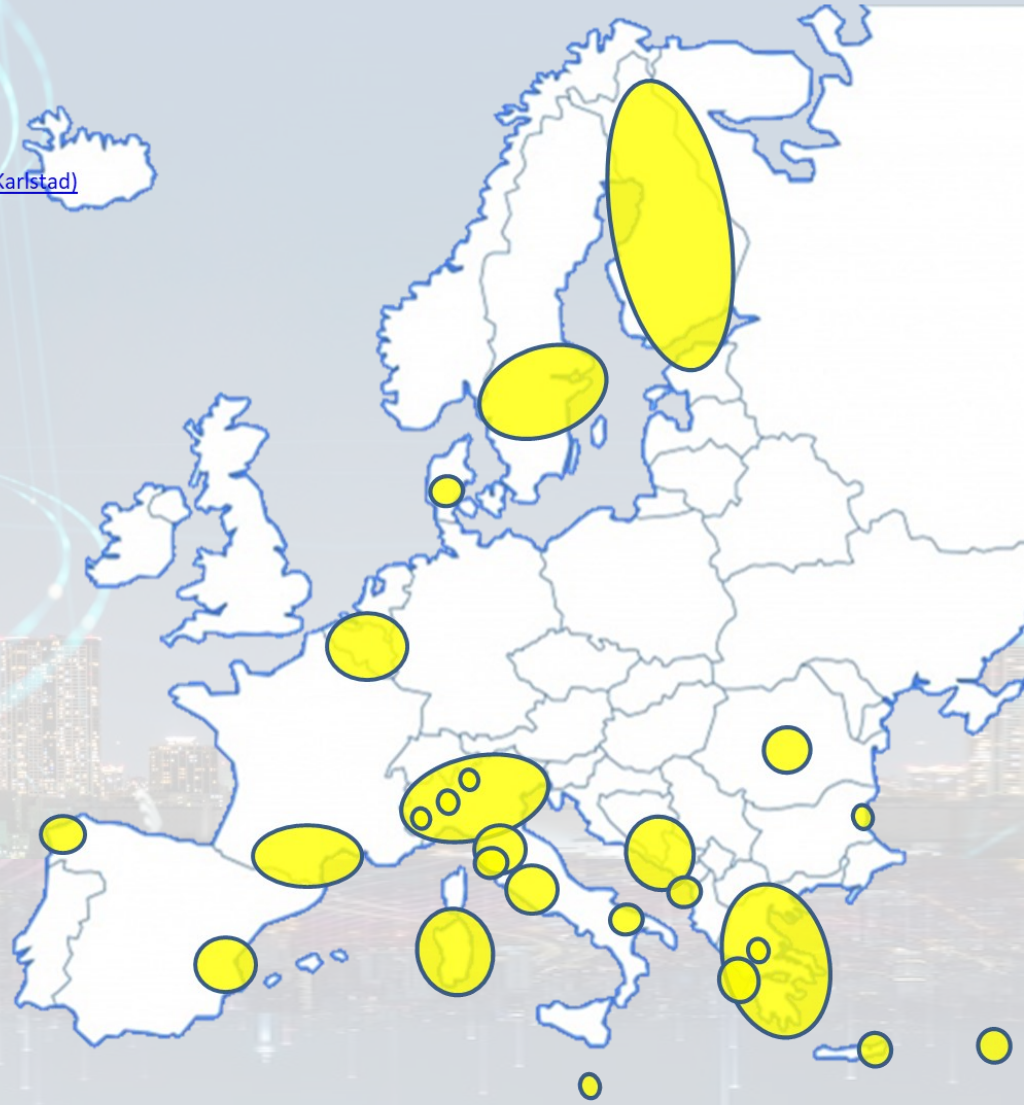
Write a message...

https://www.Snap4City.org

- 11 running installations in Europe
  - Snap4city.org, Greece, Merano, Cuneo, …
  - Toscana, Pisa, Sweden, ISPRA, Snap4.eu,
  - Altair, Italmatic, M4F, Romania, ….
- 20 projects, 12 pilots on 10 Countries
  - >40 cities/area
- **Widest MULTI-tenant deploy has**
  - 26 Organizations / tenant
  - > 8850 users on
  - > 1800 Dashboards
  - > 17 mobile Apps
  - **> 2.2 Million of structured data per day**
  - > 580 IoT Applications/node-RED
  - > 850 web pages with training
  - > 85 videos, training videos

Main Organizations/areas

- Antwerp area (Be)
- Bari (I)
- Bisevo, Croatia
- Bologna (I)
- Brasov (Ro), by ICEBERG
- Capelon (Sweden: Västerås, Eskilstuna, Karlstad)
- Cuneo (I)
- DISIT demo (multiple)
- Dubrovnik, Croatia
- Firenze area (I)
- Garda Lake area (I)
- Greece (Gr)
- Helsinki area (Fin)
- Limassol (Cy)
- Livorno area (I)
- Lonato del Garda (I)
- Malta (Malta)
- Merano (I)
- Modena (I)
- Mostar, Bosnia-Herzegovina
- Oslo & Padova (Impetus)
- Pisa area (I)
- Pistoia (I)
- Pont du Gard, Occitanie (Fr)
- Prato (I)
- Rhodes (Gr)
- Roma (I)
- Santiago de Compostela (S)
- Sardegna Region (I)
- Siena (I)
- SmartBed (multiple)
- Toscana Region (I), SM
- Valencia (S)
- Varna (Bulgaria)
- Venezia area (I)
- WestGreece area (Gr)



- **+ Israel, Colombia, Brasile, Australia, India, China, etc.**

Agenda

- Tematiche del corso
- Modalità dell'esame
- Laboratorio DISIT
- Infrastruttura del DISIT Lab

Infrastructure and support

- **Research group since 1994**
- **Cloud and data center** with >700 TByte storage in raid 50/60,
  - >800 CPU cores, >140.000 GPU cores, >8 Tbyte RAM
  - 2xH100 NVL, 4xRTX4090, 3xRTX3090, 2xGV100, 4rtx4500, etc.
  - Managing several infrastructures
- **DISIT lab/Snap4City.org :** development and testing **reference** for:
  - CN MOST
  - CN HPC, big data quantum computing
  - ISPRA JRC of EC
  - FIWARE Certificates and Experts
  - GAIA-X, EOSC, Node-RED library, etc.
  - Nodo CINI per: Big data, Smart City, Security

Corsi di docenti DISIT lab

- **Magistrale in Informatica, Magistrale in Artificial Intelligence**
  - **NeuroSymbolic Artificial Intelligence at Scale** – Proff- Nesi and Fanfani
  - **Big Data Architectures** – Prof. Paolo Nesi (Big Data, Data Analytics, Architecture, Cloud, IoT)
  - **Knowledge Engineering** – Prof. Pierfrancesco Bellini (Knowledge Engineering, Natural Language Processing)
  - **CyberSecurity and Data Privacy** – Proff. P. Nesi and P. Bellini (Web security, privacy, GDPR, tracking)
  - **Natural Language Processing**, Prof. G. Pantaleo (da AI lab: Proff. M. Lippi, S. Marinai)
- **Triennale**
  - Sistemi Distribuiti – Prof. Paolo Nesi
  - Sistemi Operativi – Prof. Pierfrancesco Bellini
  - Fondamenti di Informatica – Proff. Gianni Pantaleo, Stefano Bilotta, Marco Fanfani, Alessandro L. Ipsaro Palesi
- **Dottorato/i:**
  - PhD-AI, dottorato nazionale in Intelligenza Artificiale: P. Nesi
  - PhD del DINFO, dottorato in Ingegneria Informatica: P. Nesi, P. Bellini, G. Pantaleo
- **Altri corsi:**
  - Altri master…..