



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI BARI
ALDO MORO**

Corso di Laurea in Informatica Tecnologie per la Produzione del Software

Tesi di Laurea in Integrazione e Test di Sistemi Software

Chatbot Evolution e Data-Correlation in scenari Smart City

Relatore:

Chiar.mo Prof. Michele Scalera

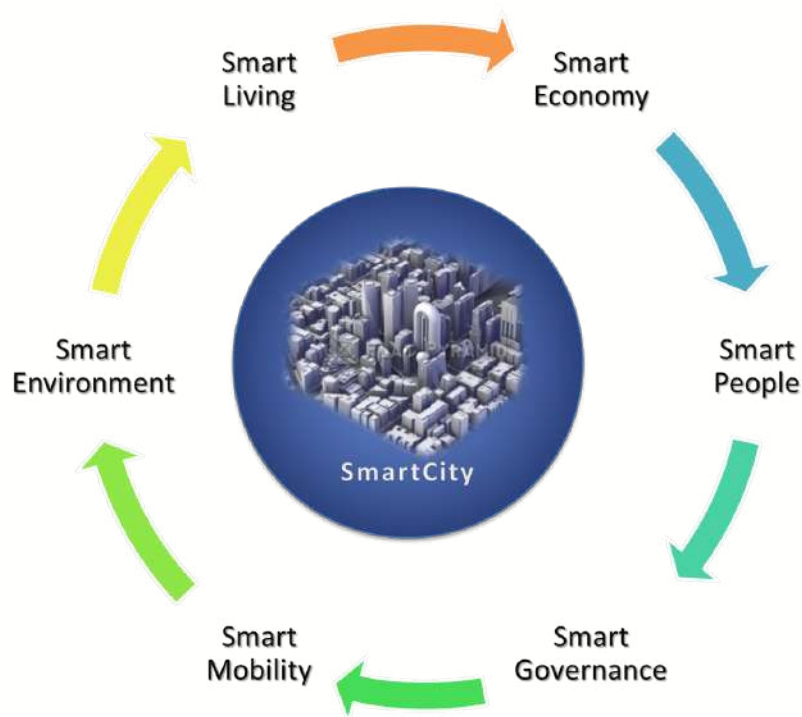
Tutor Aziendale:

Dott. Antonio Fiorentini

Laureando:

Daniele Monte

Smart City



Le molteplici definizioni di Smart City sono accumulate da **tre** caratteristiche principali:

- Largo impiego delle **tecnologie informatiche** nelle infrastrutture;
- Inserimento di forme innovative di **organizzazione e relazioni sociali**;
- Nuove opportunità di **sviluppo economico** a livello urbano.

Bari Smart City



Rispetto al panorama Europeo l'Italia si posiziona bene, in quanto il 75% delle città con numero di abitanti maggiore di 100mila si classifica come Smart City. In particolare per la città di Bari ci sono numerosi progetti in tale ambito. Tra i più interessanti c'è il progetto M.U.S.I.C.A. che mette a disposizione il cruscotto «Urban Control Center» con lo scopo di agevolare la Governance urbana.

Scenari d'uso

1

*“Luca tiene alla sua salute e quotidianamente esce per una corsa, ma prima vuole conoscere la temperatura, l’umidità, e i livelli di inquinamento dell’aria della propria zona. Per questo **interroga preventivamente** il chatbot che, in risposta, fornisce i valori in forma testuale ed in forma grafica”.*

**2**

*“Se il sistema, attraverso il GPS dello smartphone, rileva che si è entrati in una zona con aria inquinata, Luca **riceve una notifica PUSH** sul grado di inquinamento.”*



IoT e Centraline Arpa



L'IoT è parte fondamentale delle Smart City, infatti la maggior parte dei dati presenti nel contesto Smart City proviene da questi dispositivi. Entro il 2025 i dispositivi IoT supereranno i 75 Miliardi.

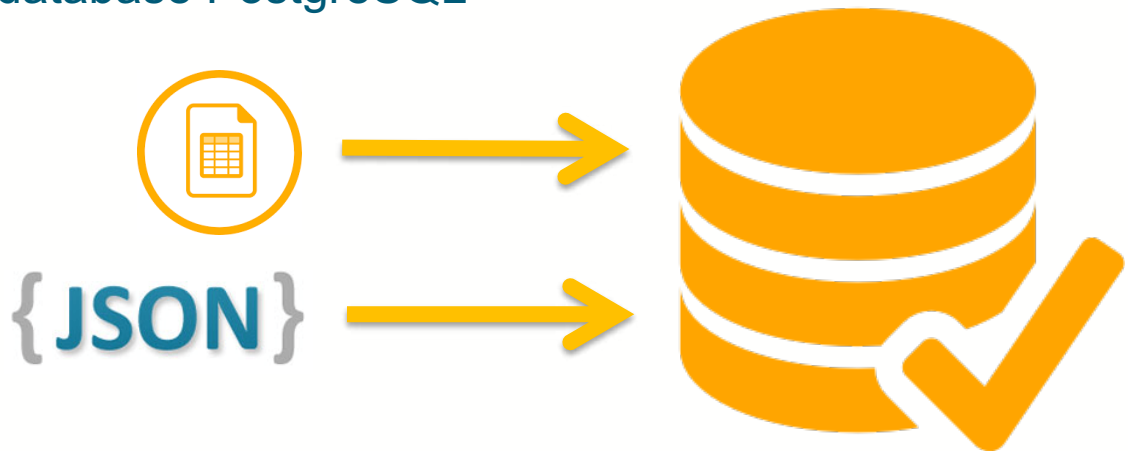
Per il nostro scenario sono state utilizzate 5 centraline di ARPA Puglia presenti nell'area di Bari in grado di fornire i seguenti parametri:

- **metereologici**
- **relativi all'inquinamento**

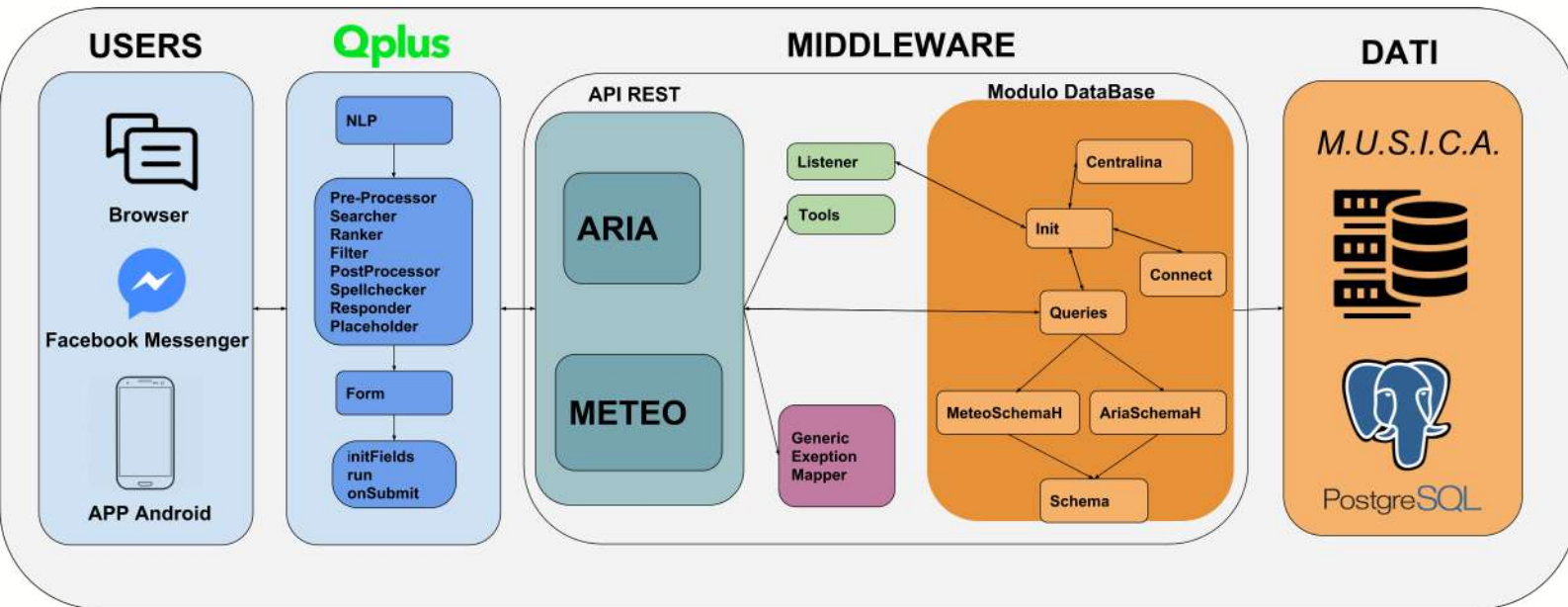


Flusso dei dati

I dati sono presenti sul sito ARPApuglia, sia in forma di datasets in formato **.csv**, sia tramite **web services** che restituiscono un JSON relativo alle singole misure. La procedura ETL interroga periodicamente il servizio, recupera le informazioni significative e le carica nel database PostgreSQL



Architettura del sistema



Middleware



All'avvio del server un listener si occupa di interrogare il DB per portare in memoria :

- Valori soglia per gli inquinanti;
- Istanze delle centraline, per poter calcolare, a partire dalla posizione GPS, la centralina più vicina.

Correlazione

Il middleware non è solo un wrapper al DataBase attraverso il quale ricavare dati semplici e puntuali, ma si occupa anche di fare correlazione tra i vari dati. Ricava infatti l'indice di qualità dell'aria (IQA). Inoltre restituisce anche un JSON in un particolare formato che può essere utilizzato per la costruzione di grafici.

API REST

{RESTful API}

Il middleware quindi offre degli endpoint REST con i quali si possono ricevere dati nel formato JSON.

Tutte le richieste sono di tipo GET e, secondo i principi REST sono *stateless*, per garantire maggiore scalabilità.

È stata anche implementata una gestione delle eventuali eccezioni tramite codice di risposta HTTP e JSON.

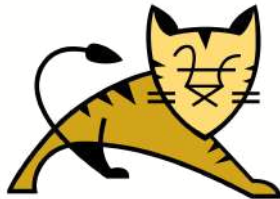
```
1 {  
2   "Message": "An error has occurred",  
3   "ErrorCode": 404  
4 }
```

Tecnologie utilizzate



Java E.E.

- Per applicazioni web



TomCat

- Per il deploy del servlet



PostMan

- Per il test delle API

Chatbot

Generalizzando un **chatbot** è un software che è stato programmato per dare risposte strutturate, sensate e attinenti alle domande che gli vengono proposte.



“content bot”

Qplus

- Migliore classificazione in base ad una analisi già effettuata da parte di Exprivia
- **NLP** (natural language processing) semantico

Qplus

i'm Nicola
Attivo da 12 giorni

04/12/2018, 21:42

Vorrei sapere il massimo dei valori di pm10 e di no2 dal 20/10/2018 al 20/11/2018

04/12/2018, 22:16

Non sono riuscito a trovare i dati relativi a pm10, l' IQANO2 massima rilevata è di 28.67 in data 2018-11-10 00:00:00

04/12/2018, 22:16

grazie!

04/12/2018, 22:16

A presto!

04/12/2018, 22:16

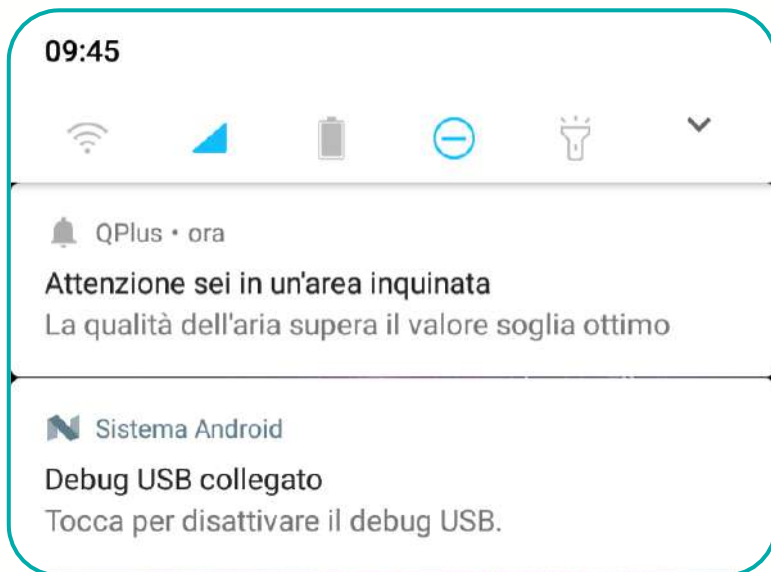
Scrivi qui la tua domanda

INVA

Consultazione grafici



Notifica su app Android



È stato sviluppato un servizio che, attivo in background, effettua periodicamente (5 minuti) un controllo dell'IQA. Ogni qualvolta viene superato il valore soglia impostato dall'utente il sistema genera automaticamente un alert sotto forma di notifica PUSH.



Smart
City

Scenari

IoT e
Dati

Architettura

Tecnologie

Chatbot

Conclusionsi

Sviluppi
futuri

Conclusionsi

Partendo dai dati open forniti dall'ARPA, si offre al **cittadino** ed agli **enti preposti**, un nuovo modo per venire a conoscenza delle informazioni attraverso la fruizione di dati semplici e storici, ma soprattutto di **informazioni correlate attraverso indici e grafici**. L'avvertimento, in caso ci si trovi in una zona con aria inquinata, è una feature che valorizza il compito delle centraline e dell'app stessa, la quale diventa un servizio attivo verso l'utente.

Sviluppi futuri

Considerando gli stessi dati si potrebbero:

- implementare un algoritmo di data-mining che è in grado di stimare la situazione metereologica ma soprattutto quella relativa alla qualità dell'aria a lungo termine.
- stimare a breve termine lo spostamento degli inquinanti a partire dai dati di direzione e velocità del vento.

Smart
City

Scenari

IoT e
Dati

Architettura

Tecnologie

Chatbot

Conclusioni

Sviluppi
futuri

Grazie per l'attenzione!