



Università degli Studi di Camerino

---

SCUOLA DI SCIENZE E TECNOLOGIE

Corso di Laurea in Informatica (Classe L-31)

## LS Genio Platform

Laureando  
**Vincenzo Nucci**

Matricola 092861

Laureando  
**Matteo Tiberi**

Matricola 092913

Relatore  
**Dott. Rosario Culmone**

Correlatore  
**Dott. Leonardo Vito**

---

A.A. 2016/2017

# Sommario

L'obiettivo di questa tesi è stato la realizzazione di una piattaforma indipendente per il monitoraggio di macchine utensili che integrasse in maniera trasparente le applicazioni e i PLC. I dati che la piattaforma gestisce sono descritti in maniera semantica da una ontologia. Parte del progetto è stata l'integrazione di questi servizi con il gestionale NAV. La piattaforma offre anche un servizio di streaming data visualization per il real time monitoring e il controllo di superamento di una soglia. Tutti gli obiettivi prefissati sono stati raggiunti, affrontando piccole difficoltà implementative, grazie ai software utilizzati.

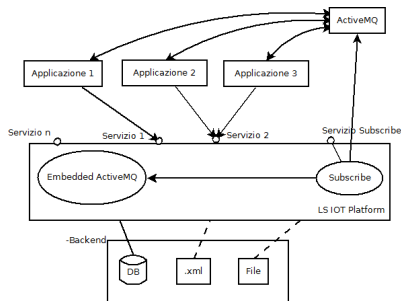
# Obiettivi

- Sviluppo di una piattaforma indipendente
  - ▶ Monitoraggio di macchine utensili
  - ▶ Integrazione tra applicazioni e PLC
- Piattaforma come mash-up
  - ▶ Diversi componenti integrati tra loro

# LS Genio Mash-up

## Idea Architeturale

- Architettura orientata ai servizi REST
- Interfacce di comunicazione ben definite (JSON-ISO 19156:2011)
- Subscribe per l'event listening (MOM ActiveMQ)
- Gestione della semantica delle misurazioni
- Architettura n-tier



# LS Genio Mash-up

## Gestione (GUI)

### ● Interfaccia web catalogo Smart Object

- ▶ Permette agli utenti di informarsi sulle chiamate dei servizi
- ▶ Descrive la misura rappresentata dai campi della tabella in Genio

Smart Objects - LS GENIO Platform

127.0.0.1:8082/genio

← → ↻





...

☆

Q Cerca

🔍

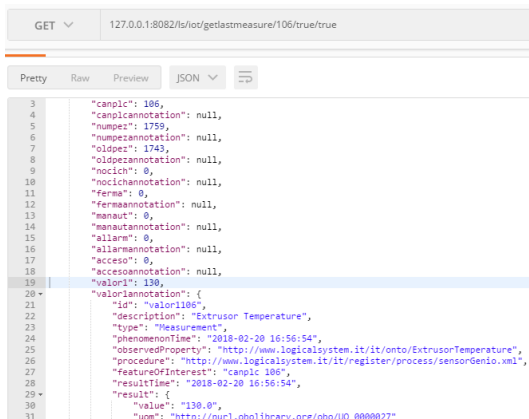
🔍

208	3		materiale presse a iniezione	kilo	kilogram	numpez	2	Qta materiale
208	3		Silos per materiale presse a iniezione	kilo	kilogram	oldpez	3	vecchia qta silos
221	4		Silos per materiale estrusori	kilo	kilogram	numpez	2	Qta materiale
222	4		Silos per materiale estrusori	kilo	kilogram	numpez	2	Qta materiale

# LS Genio Mash-up

## Valori di ritorno di getlastmeasure

- Utilizzo di ontologie per dare semantica ai messaggi, secondo lo standard ISO 19156:2011



```
GET 127.0.0.1:8082/ls/iot/getlastmeasure/106/true/true

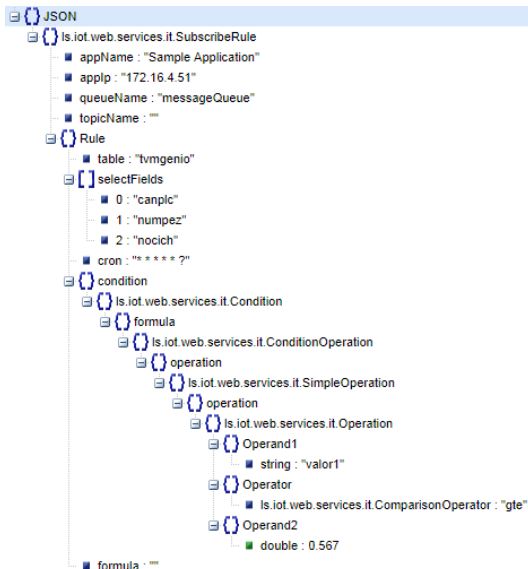
Pretty Raw Preview JSON

{
  "canplc": 106,
  "canplcannotation": null,
  "numpez": 1759,
  "numpezannotation": null,
  "oldpez": 1743,
  "oldpezannotation": null,
  "nocich": 0,
  "nocichannotation": null,
  "ferma": 0,
  "fermaannotation": null,
  "manaut": 0,
  "manautannotation": null,
  "allarm": 0,
  "allarmannotation": null,
  "accesso": 0,
  "accessoannotation": null,
  "valor1": 130,
  "valor1annotation": {
    "id": "valor1106",
    "description": "Extruder Temperature",
    "type": "Measurement",
    "phenomenonTime": "2018-02-20 16:56:54",
    "observedProperty": "http://www.logicalsistem.it/it/onto/ExtruderTemperature",
    "procedure": "http://www.logicalsistem.it/it/register/process/sensorGenio.xml",
    "featureOfInterest": "canplc 106",
    "resultTime": "2018-02-20 16:56:54",
    "result": {
      "value": "130.0",
      "uom": "http://purl.obolibrary.org/obo/UO_0000027"
    }
  }
}
```

# LS Genio Mash-up

## Esempio messaggio di subscribe

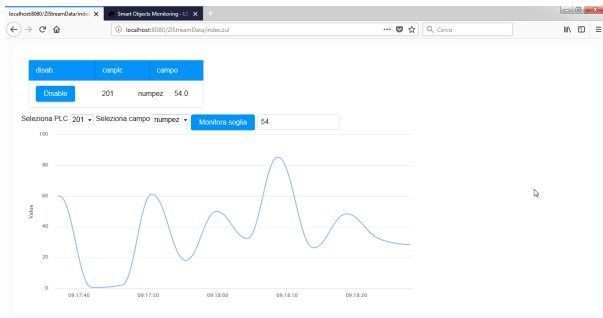
- Regola di subscribe
  - ▶ Campi del database
  - ▶ Intervallo CRON
  - ▶ Clausola where



# Streaming data visualization

## Interfaccia web per il real time monitoring

- I dati che hanno una annotazione associata possono essere visualizzati
- PLC e campo come parametri di selezione
- Possibilità di avviare il controllo della soglia





# Streaming data visualization

## Codice Job Flink

```
@Override
public void run() {
    try {
        final StreamExecutionEnvironment env = StreamExecutionEnvironment.getExecutionEnvironment();

        DataStream<SensorData> messages = env.addSource(source);
        DataStream<Double> counts = messages
            .filter(new MyFilterFunction<SensorData>(canplc))
            .map(new MyMapFunction<SensorData, Double>(field))
            .timeWindowAll(Time.seconds(10), Time.seconds(5))
            .apply(new Avg())
            .filter(new MyAvgFilter<Double>(threshold));
        System.out.println("superati i filtri e mappature");
        counts.addSink(new MySinkFunction<Double>(canplc, field, threshold));
        System.out.println("aggiunto sink");

        JobExecutionResult re = env.execute();
    } catch (Exception e) {
        System.out.println("Flink job terminated");
        e.printStackTrace();
    }
}
```

# Conclusioni

Questo progetto ha mostrato quanta innovazione e benefici porti alle aziende implementare i concetti introdotti dall'Industria 4.0, tra i quali IoT e Big Data sono le componenti principali. La possibilità di monitorare l'andamento dei macchinari in produzione non solo aumenta l'efficienza del processo produttivo ma aumenta anche la qualità del prodotto finale.

# Sommario

La parte client è principalmente focalizzata sull'utilizzo dei servizi forniti dalla piattaforma LS-Genio Mashup con il software gestionale Microsoft Dynamics NAV e nella realizzazione di un'ontologia delle misurazioni e misure dei dati restituiti (i quali sono relativi a misurazioni di sensori su macchine utensili). Su questi dati, inoltre, è stata realizzata una visualizzazione grafica visibile tramite il gestionale NAV.

# Obiettivi

- Interazione di Microsoft Dynamics NAV con la piattaforma LS-Genio Mashup e definizione di un "setup" per l'utente
- Realizzazione di un ontologia delle misurazioni e delle misure

# La pagina Machine Assignment List

Visualizzazione - Machine Assignment List

HOME AZIONI

CRONUS Italia S.p.A. - 2017\_LogSys\_Lab - vmsrvnav100.logsys.intra

Prendi dati da questi campi

Nuovo

Visualizza lista

Modifica lista

Gestione

Elimina

Mostra come lista

Mostra come grafico

Visualizza

OneNote

Note

Collegamenti

Mostra allegato

Aggiorna

Cancella filtro

Pagina

Trova

Machine Assignment List

Digita per filtrare (F3) | Codice Macchina

Nessun filtro applicato

Codice Macchi...	Codice Param...	Posizione Lettura	Tipo Importazione	Ann...
110	A	3	Ultime Misure	<input type="checkbox"/>
110	AN	25	Tutte le misure Estrusore	<input type="checkbox"/>
110	B	5	Ultime Misure	<input type="checkbox"/>
110	C	15	Ultime Misure	<input type="checkbox"/>
110	P	3	Tutte le misure	<input type="checkbox"/>
120	A	3	Ultime Misure	<input checked="" type="checkbox"/>

Chiudi

# La pagina Machine Reading List

Visualizzazione - Machine Reading List

HOME AZIONI

CRONUS Italia S.p.A. - 2017\_LogSys\_Lab - vmsrvnav100.logsys.intra

Apri il report di Power BI Nuovo Visualizza lista Modifica lista Elimina Mostra come lista Mostra come grafico OneNote Note Collegamenti Aggiorna Cancella filtro Trova

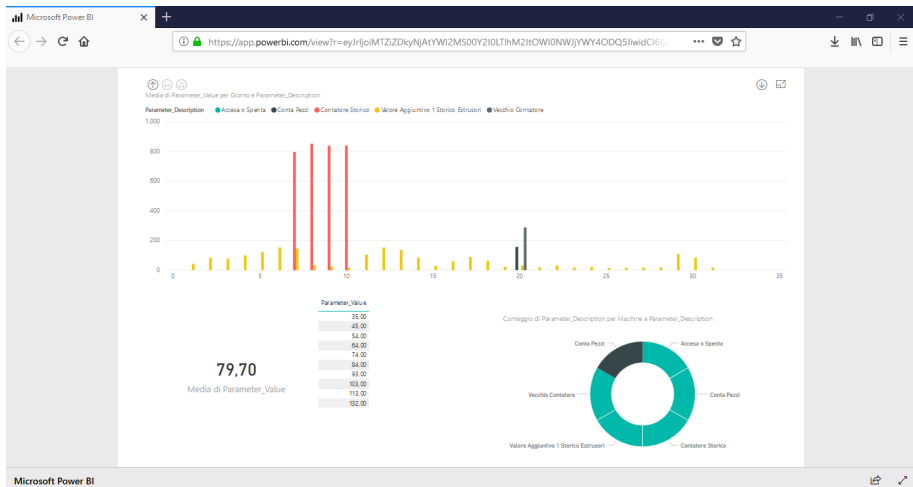
Machine Reading List

Mostra risultati: X Dove Macchina ▼ è Immettere un valore. + Aggiungi filtro

Macchi...	Param...	Parameter Description	Data e ora	Valore Parametro	Valore Testuale	Tipo	ID LSIOT	Nome unità di misura	Codice u
110	<span>▼</span> A	Conta Pezzi	20/02/2018 16:56	299,00		Richiamata	3		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 16:43	397,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 16:51	398,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 17:07	399,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 17:15	399,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 17:31	400,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 17:48	401,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 18:04	402,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 18:20	403,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 18:37	404,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 18:53	405,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 19:09	406,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 19:26	407,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 19:42	408,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 19:58	409,00		Richiamata	25		

Chiudi

# Il report PowerBI esportato nel web



# Standard Observation and Measurement ISO 19156:2011

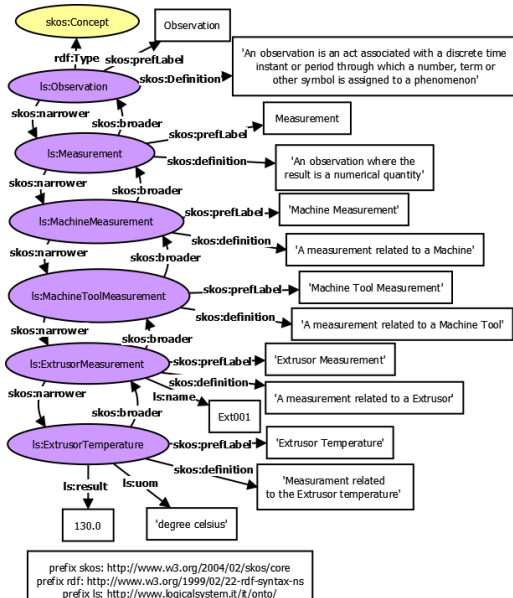
- Standard basato sul concetto di osservazione, con implementazioni in formato XML e JSON
  - ▶ Pensato per l'ambito geospaziale, il modello risulta astratto e applicabile nel case study
- Concetto di osservazione generico specializzato in base al risultato (es. Measurement)
  - ▶ Solo alcune specializzazioni sono utilizzate nel case study
- Al risultato di una osservazione specializzata viene poi associata un'ontologia delle misure



# Esempio JSON

```
{
  "id": "valor1106",
  "description": "Valore della temperatura per l'estrusore Ext001 relativo al PLC 106",
  "type": "Measurement",
  "phenomenonTime": "2018-02-20 16:56:54",
  "observedProperty": {
    "href": "http://www.logicalsistema.it/it/onto/ExtrusorTemperature"
  },
  "procedure": {
    "href": "http://www.logicalsistema.it/it/register/process/sensorGenio.xml"
  },
  "featureOfInterest": "canplc 106",
  "resultTime": "2018-02-20 16:56:54",
  "result": {
    "value": 130.0,
    "uom": "http://purl.obolibrary.org/obo/UO_0000027"
  }
}
```

# Grafico misurazioni e misure



# Conclusioni

- L'integrazione tra NAV e la piattaforma ha avuto esito positivo tramite uso del client C#
  - ▶ Permettendo agli utenti un semplice utilizzo dei servizi
- L'ontologia delle misurazioni e delle misure è stata implementata
  - ▶ In modo da avere una descrizione dei dati ottenuti dai servizi