



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

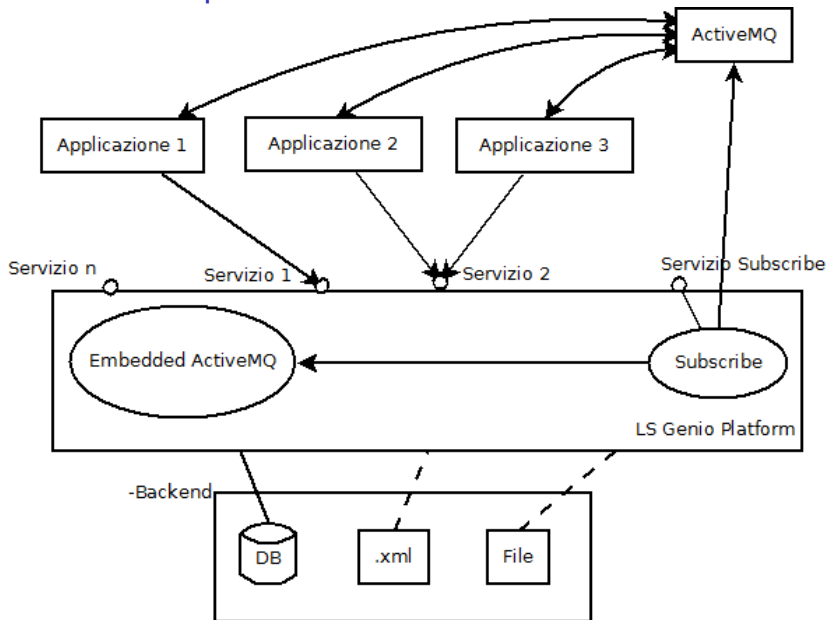
Correlatore
Dott. Leonardo Vito

A.A. 2016/2017

Obiettivi

- Piattaforma REST indipendente da sorgenti dati
 - ▶ Autenticazione tramite token
 - ▶ Interfaccia web
- Servizio di sottoscrizione "subscribe"
 - ▶ Notifica dei messaggi PUSH
- Integrazione dei servizi con NAV
- Servizio di monitoraggio dei dati
 - ▶ Controllo valore oltre soglia

Architettura piattaforma



Struttura tabelle backend

tmvgenio
*canplc smallint(6) default '0'
*numpez double
*oldpez double
*nocich int(11), default '0'
*ferma smallint(6), default '0'
*manaut smallint(6)
*allarm smallint(6)
*accesso smallint(6)
*valor1 double
*valor2 double
*valor3 double
*valor4 double
*valor5 double
*valor6 double
*lasttm double
*lastch datetime, default '0000-00-00 00:00:00'

tvatest
*autoid int(11) auto_increment
*rescod int(11)
*pcount double
*canplc smallint(6)
*sigava char(4)
*numava int(11)
*codcom int(11)
*codint int(11)
*profas smallint(6)
*manaut smallint(6)
*allarm smallint(6)
*statcg smallint(6)
*lasttm double
*datava date
*datora datetime

tvavext
*autoid int(11) auto_increment
*rescod int(11)
*pcount double
*canplc smallint(6)
*sigava char(4)
*numava int(11)
*codcom int(11)
*codint int(11)
*profas smallint(6)
*manaut smallint(6)
*allarm smallint(6)
*statcg smallint(6)
*valor1 double
*valor2 double
*valor3 double
*valor4 double
*valor5 double
*valor6 double
*valor7 double
*valor8 double
*datava date
*datora datetime

Pagina web per la richiesta di abilitazione

Request Page - LS IOT Platform

127.0.0.1:8082/ls/request

Cerca

Microsoft Dynamics NAV	
172.16.2.45	
utente	
.....	
log_sys@logicalsistem.it	





INVIA

Servizi attualmente disponibili

<input checked="" type="checkbox"/> getMeasureLastMonth	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getDetailedMeasureLastWeek	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getSensorDataFromFields	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getDetailedMeasureFromTo	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getMeasureLastWeek	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getDetailedMeasureLastMonth	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getLastMeasure	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> subscribe	API Reference	Avro Schema
<input checked="" type="checkbox"/> getMeasureFromTo	API Reference	Avro Schema

Deseleziona tutto

Pagina web catalogo Smart Object

Smart Objects - LS IOT Platform X									
127.0.0.1:8082/ls/plc									
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	

Esempio di un servizio - getLastmeasure

```
@Path("getLastmeasure/{sensorId}/{annotation}/{enhanced}")
@GET
@Produces(MediaType.APPLICATION_JSON)
public String getLastMeasure(@HeaderParam("token") String token, @PathParam("sensorId") int sensorId,
    @PathParam("annotation") boolean annotation, @PathParam("enhanced") boolean enhanced)
{
    try {
        if (!checkToken(token, "getLastMeasure"))
            throw new IllegalArgumentException("Token: "+token+" not valid/not authorized");
        Connection con;
        String query = "";
        logger.debug("GET ["+token+"] last measure of sensor: " + sensorId);

        con = ((AbstractSqlConnection)conf.getProperty("mysql")).connect();
        if(annotation)
            if(enhanced)
                query = "select tvmgenio.*,measann.idvalue, measann.descr, measann.type, measann.measurementuri, "
                    + "measann.observationprocedure, measann.onturi from tvplcset left join tvplcfam using(famplc) "
                    + "left join tvmgenio using (canplc) left join measann using (famplc) where (canplc="+sensorId+")";
            else
                query = "select tvmgenio.*,measann.idvalue, measann.prefname_meas, measann.prefprefix_name "
                    + "from tvplcset left join tvplcfam using(famplc) left join tvmgenio using (canplc) "
                    + "left join measann using (famplc) where (canplc="+sensorId+")";
            else
                query = "select * from tvmgenio where (canplc = "+sensorId+")";

        return (String)getDataFromDbToSensorList(con, query, new SensorData(), new SensorDataList().getListContainer()
            ,annotation,enhanced,true);

    } catch (Exception e) {
        logger.error("Error found: " + e.getMessage());
        return new ExceptionMessageHandlerBuilder(e)
            .build().toString();
    }
}
```

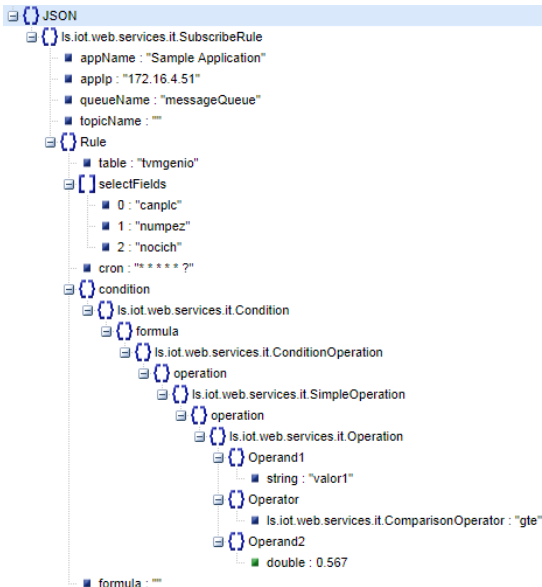
Valori di ritorno di getlastmeasure

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

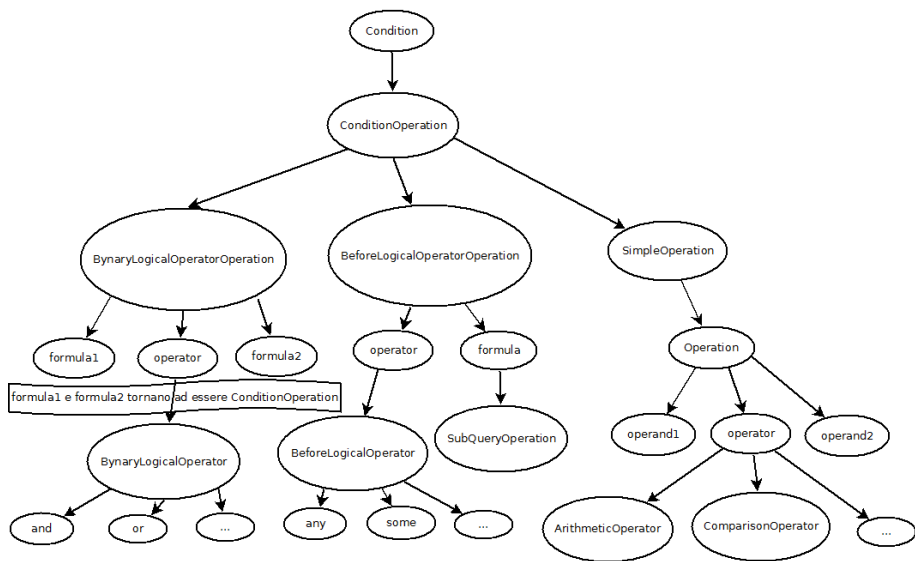
Pretty Raw Preview JSON

```
3      "canplc": 106,  
4      "canplcannotation": null,  
5      "numpez": 1759,  
6      "numpezannotation": null,  
7      "oldpez": 1743,  
8      "oldpezannotation": null,  
9      "nocich": 0,  
10     "nocichannotation": null,  
11     "ferma": 0,  
12     "fermaannotation": null,  
13     "manaut": 0,  
14     "manautannotation": null,  
15     "allarm": 0,  
16     "allarmannotation": null,  
17     "acceso": 0,  
18     "accesoannotation": null,  
19     "valori": 130,  
20     "valoriannotation": {  
21       "id": "valor1106",  
22       "description": "Extrusor Temperature",  
23       "type": "Measurement",  
24       "phenomenonTime": "2018-02-20 16:56:54",  
25       "observedProperty": "http://www.logicalsistema.it/it/onto/ExtrusorTemperature",  
26       "procedure": "http://www.logicalsistema.it/it/register/process/sensorGenio.xml",  
27       "featureOfInterest": "canplc 106",  
28       "resultTime": "2018-02-20 16:56:54",  
29       "result": {  
30         "value": "130.0",  
31         "uom": "http://purl.obolibrary.org/obo/UO_0000027"
```

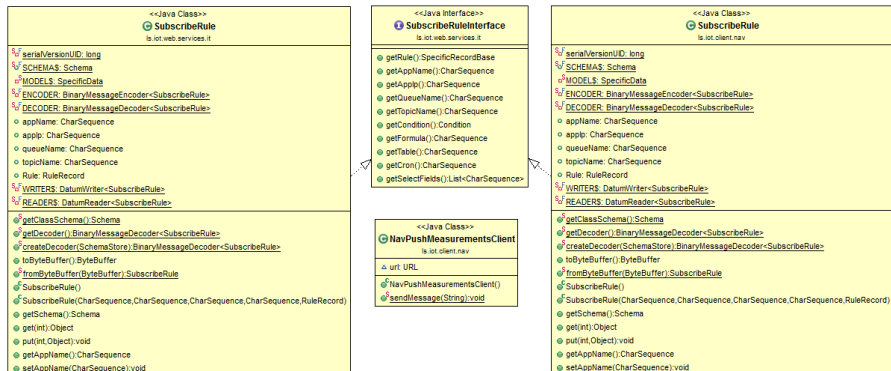

Subscribe Rule di una applicazione



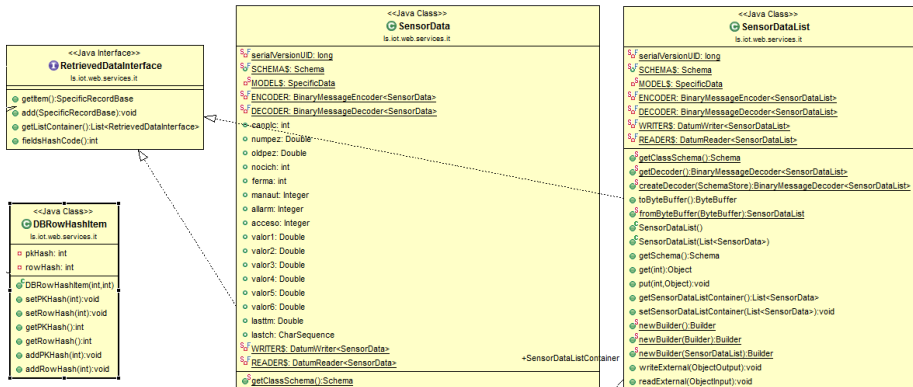
Albero della condition



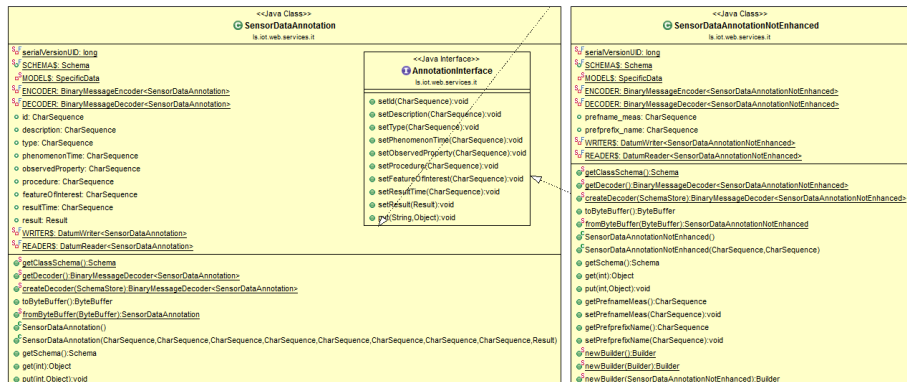
Class Diagram SubscribeRuleInterface



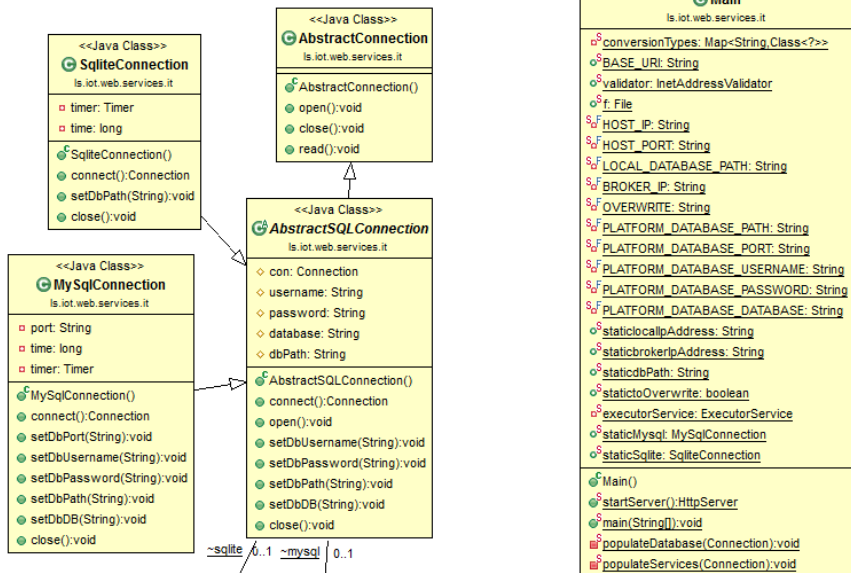
Class Diagram RetrievedDataInterface



Class Diagram AnnotationInterface



Class Diagram AbstractConnection



Schema Avro SensorData

```
{
  "namespace": "ls.iot.web.services.it",
  "name": "SensorDataList",
  "type": "record",
  "fields": [
    {
      "name": "SensorDataListContainer",
      "type": {
        "name": "SensorDataListContainer",
        "type": "array",
        "namespace": "ls.iot.web.services.it",
        "items": {
          "type": "record",
          "name": "SensorData",
          "namespace": "ls.iot.web.services.it",
          "fields": [
            {
              "name": "canplc",
              "type": "int",
              "doc": "ID del canale PLC."
            },
            {
              "name": "canplcannotation",
              "type": [
                "null",
                "SensorDataAnnotation",
                "SensorDataAnnotationNotEnhanced"
              ],
              "doc": "Annotazione del campo."
            }
          ]
        }
      }
    }
  ]
}
```

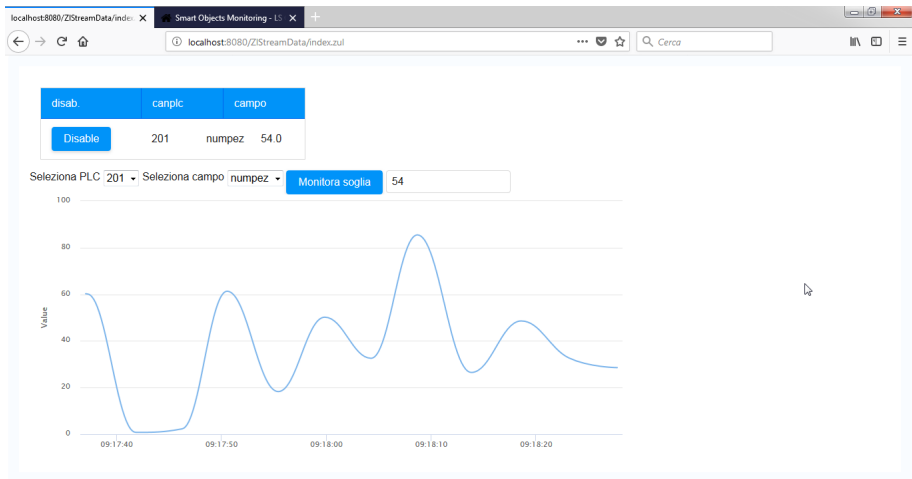
```
{
  "name": "nunpez",
  "type": [
    "null",
    "double"
  ],
  "doc": "Contatore principale del macchinario."
},
{
  "name": "nunpezannotation",
  "type": [
    "null",
    "SensorDataAnnotation",
    "SensorDataAnnotationNotEnhanced"
  ],
  "doc": "Annotazione del campo."
},
{
  "name": "oldpez",
  "type": [
    "null",
    "double"
  ],
  "doc": "Valore precedente del Contatore principale del macchinario."
}
```

Schema Avro SensorDataAnnotation

```
{
  "type": "record",
  "name": "SensorDataAnnotationNotEnhanced",
  "namespace": "ls.iot.web.services.it",
  "fields": [
    {
      "name": "prefname_meas",
      "type": [
        "null",
        "string"
      ],
      "doc": "Nome ontologia misurazione."
    },
    {
      "name": "prefprefix_name",
      "type": [
        "null",
        "string"
      ],
      "doc": "Prefisso ontologia misurazione."
    }
  ]
}
```

```
{
  "type": "record",
  "name": "SensorDataAnnotation",
  "namespace": "ls.iot.web.services.it",
  "fields": [
    {
      "name": "id",
      "type": "string",
      "doc": ""
    },
    {
      "name": "description",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "type",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "phenomenonTime",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "observedProperty",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "procedure",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "featureOfInterest",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "resultTime",
      "type": "string"
    },
    {
      "name": "result",
      "type": {
        "name": "Result",
        "type": "record",
        "fields": [
          {
            "name": "value",
            "type": [
              "double",
              "int",
              "string"
            ]
          },
          {
            "name": "uon",
            "type": "string"
          }
        ]
      }
    }
  ]
}
```


Pagina web per il grafico



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

Difficoltà incontrate

- Integrazione subscribe con NAV
 - ▶ Utilizzo Web Service SOAP

Tecnologie utilizzate

- Java
- Framework Jersey e Grizzly
- Apache Avro
- Apache ActiveMQ
- Framework ZK
- Apache Flink

Risultati raggiunti

- Piattaforma indipendente
 - ▶ Classi astratte e interfacce
 - ▶ Database SQLite per autenticazione token
- Servizio subscribe debolmente accoppiato
 - ▶ Tramite message broker
- Servizio monitoraggio dei dati
 - ▶ Grafico per visualizzare andamento
 - ▶ Apache Flink per controllo soglia

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

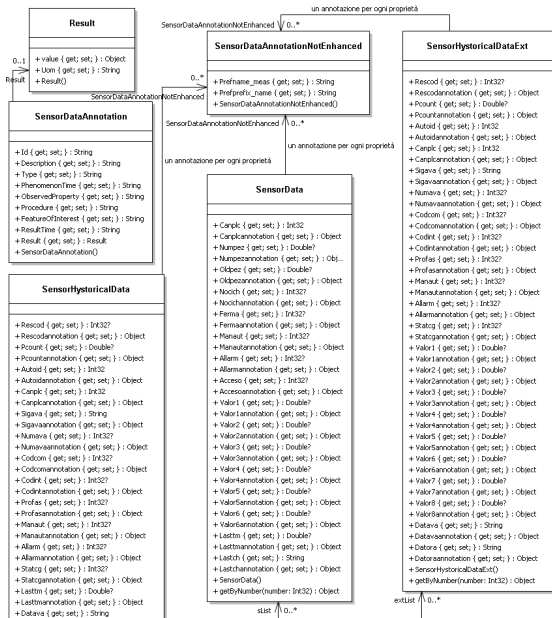
Problematiche e risoluzioni

- Software Microsoft Dynamics NAV che possiede numerose limitazioni, ostacolando l'interazione con la piattaforma
 - ▶ Risolto mediante implementazione di un client C#, integrato poi su NAV
- Difficoltà nel trovare un modello ontologico relativo al case study
 - ▶ Risolto mediante adattamento allo standard ISO 19156:2011

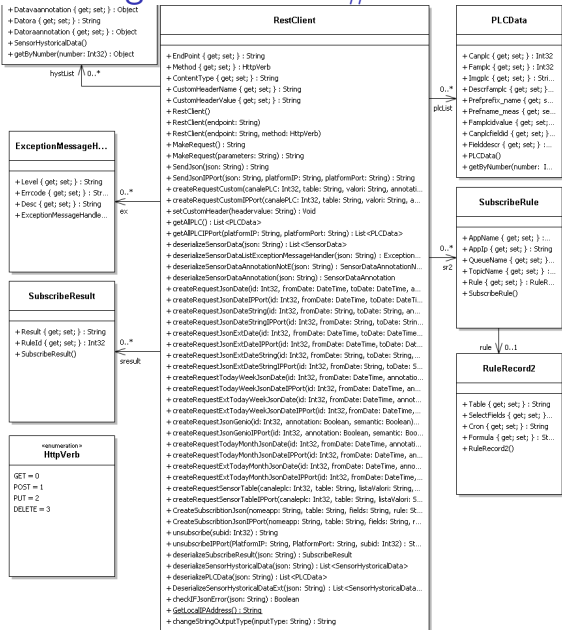
Tecnologie e software utilizzati

- C#
- Apache Avro
- Microsoft Dynamics NAV e C/AL code
- Microsoft PowerBI
- Protégé
- MySQL

Class Diagram Client C# 1



Class Diagram Client C# 2



Ambiente di sviluppo (C/SIDE) NAV

2017_LogSys_Lab - Microsoft Dynamics NAV Development Environment - [Object Designer]

File Modifica Visualizza Strumenti Finestra ?



	Type	ID	Name	Modificato	Lista versioni	Data	Ora	Compiuto	Bloccato	Bloccato da
Table		50074	Machine Parameters	✓	14.0	30/01/18	15:34:23	✓		
Page		50075	Machine Parameter Assignment	✓	14.0	15/02/18	09:22:42	✓		
Report		50076	Machine Parameter Readings	✓	14.0	20/02/18	17:55:05	✓		
Codeunit		50077	Subscription Table	✓	14.0	20/02/18	16:46:33	✓		
Query		50078	TokenTable	✓	14.0	16/02/18	08:42:04	✓		
XMLport		50079	TungstenRealtime	✓	14.0	21/02/18	15:11:23	✓		
MenuSuite		50081	PLC List	✓	14.0	09/02/18	17:48:12	✓		
All		50082	PLC Selected	✓	14.0	09/02/18	17:48:27	✓		
		50083	PLC Parameter Assignment	✓	14.0	15/02/18	10:00:44	✓		
		50084	PLC Parameter Readings	✓	14.0	16/02/18	11:20:54	✓		
		99000758	Machine Center	✓	NAVW110.00,NP10.02,MARK3...	26/01/18	10:21:43	✓		
		91002	RestClient	✓	14.0	22/02/18	15:46:39	✓		
		50008	Subscription Page	✓	14.0	20/02/18	16:48:51	✓		
		50009	PLC List	✓	14.0	20/02/18	14:25:55	✓		
		50010	Token Page	✓	14.0	19/02/18	09:57:53	✓		
		50011	Machine Assignment List	✓	14.0	20/02/18	16:32:24	✓		
		50012	Machine Reading List	✓	14.0	21/02/18	17:44:51	✓		
		50013	Machine Parameter List	✓	14.0	20/02/18	16:21:35	✓		
		50014	PLC Parameter Assignment	✓	14.0	02/03/18	08:58:51	✓		
		50017	PLC Reading List	✓	14.0	02/03/18	08:59:50	✓		
		0								

New Design Run ?

Name: LOGSYS\internship02 FILTRO

La pagina Machine Assignment List

Visualizzazione - Machine Assignment List

HOME AZIONI

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

Cancello filtro

Trova

Pagina

CRONUS Italia S.p.A. - 2017_LogSys_Lab - vmssrvnav100.logsys.intra

Machine Assignment List ▾

Digita per filtrare (F3)

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

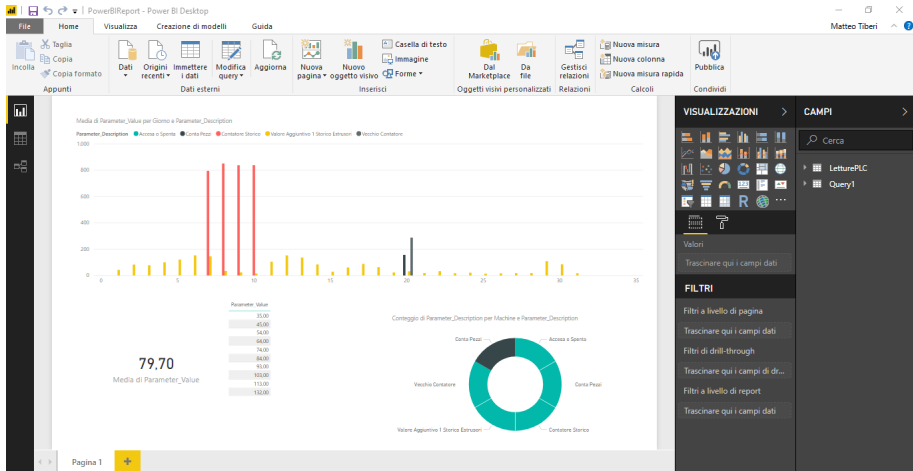
Machine Reading List

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

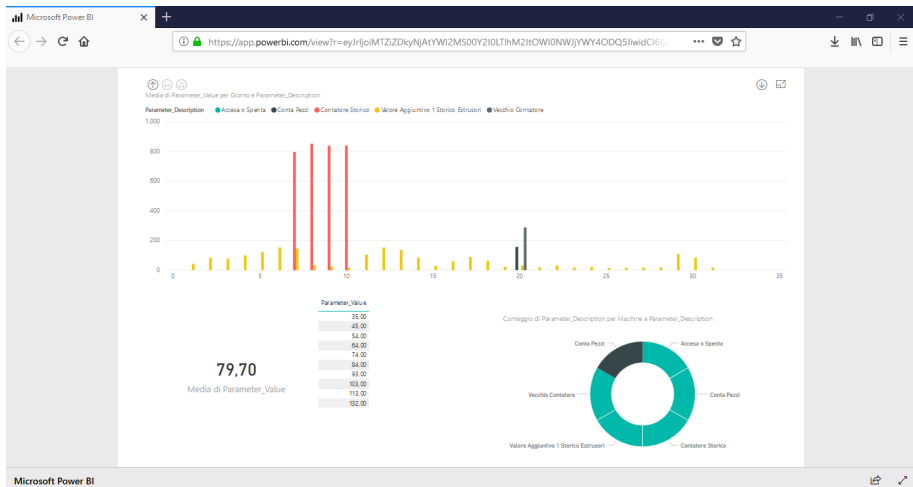
Macchi...	Param...	Parameter Description	Data e ora	Valore Parametro	Valore Testuale	Tipo	ID LSIoT	Nome unità di misura	Codice u
110	▼ A	Conta Pezzi	20/02/2018 16:56	299,00		Richiamata	3		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 Storico Estrusori	29/11/2017 16:43	397,00		Richiamata	25		
110	AN	Valore Aggiuntivo 1 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 nell'applicativo



Il report PowerBI esportato nel web



NAV servizi web

Servizi Web - Microsoft Dynamics NAV

CRONUS Italia S.p.A. ▶ Reparti ▶ Setup ▶ Setup IT ▶ Servizi ▶ Servizi Web

Cerca (Ctrl+F3)

HOME AZIONI

CRONUS Italia S.p.A. - 2017_LogSys_Lab - vmsrvnav100.logsys.intra

Nuovo Modifica lista Elimina Ricarica OneNote Note Collegamenti Aggiorna Cancella filtro Trova

Servizi Web

Digitale per filtrare (F3) Tipo oggetto

Nessun filtro applicato

Tipo oggetto	ID oggetto	Nome oggetto	Nome servizio	Tutti i tena...	Pub...	URL OData V4	URL OData	URL SOAP
Codeunit	7714	ADCS WS	ADCS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non applicabile	Non applicabile	http://vmsrvnav100.ic
Codeunit	5313	Outlook Synch. Dispatcher	DynamicsNAVsynchOutlook	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Non applicabile	Non applicabile	
Codeunit	18004160	MetaService	EosMetaService	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non applicabile	Non applicabile	http://vmsrvnav100.ic
Codeunit	50030	WS Manufacturing Service	MfgService	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non applicabile	Non applicabile	http://vmsrvnav100.ic
Codeunit	91002	RestClient	NAVConnectionPlatform	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Non applicabile	Non applicabile	http://vmsrvnav100.ic
Pagina	50012	Machine Reading List	MachineReadingData	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	http://vmsrvnav100.logsys.intra:7...	http://vmsrvnav100.logsys.intra:7...	http://vmsrvnav100.ic

CRONUS Italia S.p.A. lunedì 5 marzo 2018 LOGSYS\INTERNSHIP02

La pagina SubscriptionPage



Subscription Page

Generale

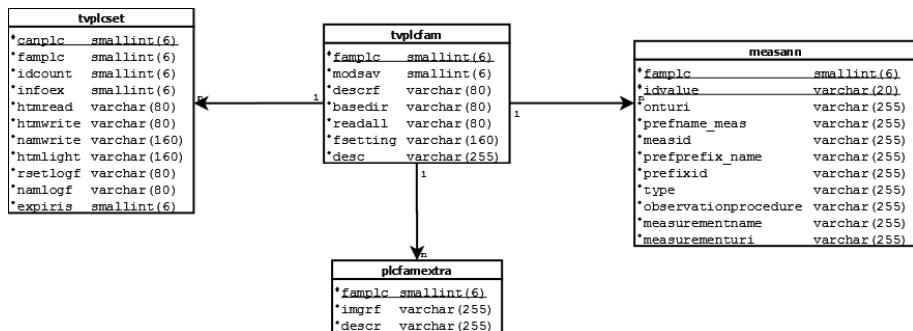
Macchina:	<input type="text"/>	Azione:	<input type="text"/>
Parametro:	<input type="text"/>	Testo Azione:	<input type="text"/>
Tipo Importazione:	<input type="text"/>	ID Sottoscrizione:	<input type="text"/>
Regola:	<input type="text"/>	DateTime State:	<input type="text"/>
Stato:	<input type="text"/>	User ID:	<input type="text"/>

OK

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

Tabelle backend annotazioni



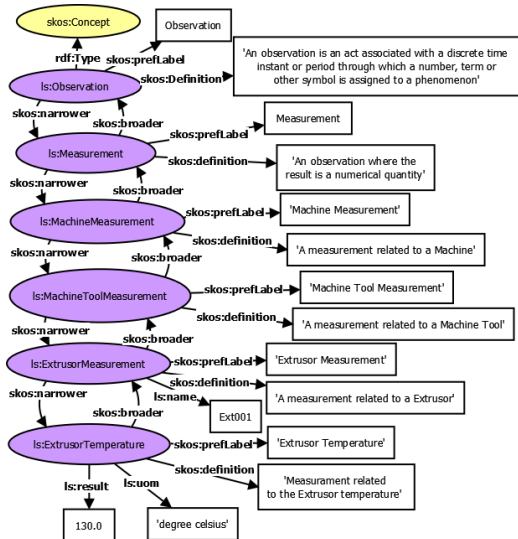
Esempio XML

```
▼<om:OM_Observation xmlns:om="http://www.opengis.net/om/2.0"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml/3.2" gml:id="valor1106"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/om/2.0
  http://schemas.opengis.net/om/2.0/observation.xsd">
  ▼<gml:description>
    Valore della temperatura per l'estrusore Ext001 relativo al PLC 106
  </gml:description>
  <gml:name>valor1106</gml:name>
  <om:type xlink:href="http://www.opengis.net/def/observationType/OGC-OM/2.0/OM_Measurement"/>
  ▼<om:phenomenonTime>
    ▼<gml:TimeInstant gml:id="ot1t">
      <gml:timePosition>2018-02-20 16:56:54</gml:timePosition>
    </gml:TimeInstant>
  </om:phenomenonTime>
  <om:resultTime xlink:href="#ot1t"/>
  <om:procedure xlink:href="http://www.logicalsistem.it/it/register/process/sensorGenio.xml"/>
  <!-- a notional URL identifying a procedure ... -->
  <!-- environmental conditions during measurement -->
  <om:observedProperty xlink:href="http://www.logicalsistem.it/it/onto/ExtrusorTemperature"/>
  <!-- a URN identifying the observed property -->
  <om:featureOfInterest>canplc106</om:featureOfInterest>
  ▼<!--
    a notional WFS call identifying the object regarding which the observation was made
  -->
  <om:result xlink:href="http://purl.obolibrary.org/obo/UO_0000027">130.0</om:result>
  ▼<!--
    The XML Schema type of the result is indicated using the value of the xsi:type attribute
  -->
</om:OM_Observation>
```

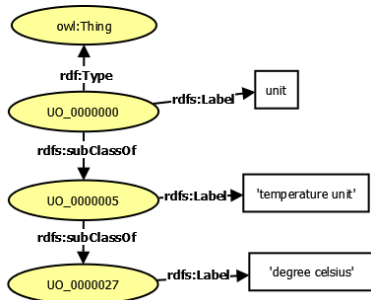
Esempio JSON

```
{
  "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/ExtruderTemperature"
  },
  "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



prefix skos: <http://www.w3.org/2004/02/skos/core>
 prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
 prefix Is: <http://www.logicalsistem.it/it/onto/>



prefix rdf: <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns>
 prefix UO: <http://www.ontobee.org/ontology/UO>

Pagina web ExtrusorTemperature

Ontologies Classes Object Properties Data Properties Annotation Properties Individuals Datatypes Clouds

Contents

- All Ontologies
- Classes (1510)
- Object Properties (118)
- Data Properties (3)
- Annotation Properties (165)
- Individuals (18)
- Datatypes (25)

ncit

- Classes (1124)
- Object Properties (99)
- Data Properties (2)
- Annotation Properties (118)
- Datatypes (25)

uo

- Classes (383)
- Object Properties (3)
- Data Properties (2)
- Annotation Properties (35)
- Datatypes (3)

skos

- Classes (7)
- Object Properties (20)
- Data Properties (3)
- Annotation Properties (21)
- Individuals (18)
- Datatypes (2)

Ontologies Classes Object Properties Data Properties Annotation Properties Individuals Datatypes Clouds
Individual: 'Extrusor Temperature'

Usage (1)

- 'Extrusor Measurement' skos:narrower 'Extrusor Temperature'

skos:definition

- "Measurement related to the temperature of the Extrusor" @en

skos:prefLabel

- "Extrusor Temperature"

uom

- "degree celsius"

skos:broader

- 'Extrusor Measurement'

OWL HTML inside

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