

Linked Data per i Beni Culturali

Angelica Lo Duca
Istituto di Informatica e Telematica
CNR Pisa
angelica.loduca@iit.cnr.it

Tre domande a cui rispondono i Linked Data

- come fornire un **accesso ai dati** in modo che possano essere facilmente riutilizzati?
- Come consentire la **scoperta di dati rilevanti** all'interno di una moltitudine di dataset disponibili?
- Come permettere alle applicazioni di **integrare dati** da un gran numero di sorgenti dati prima sconosciute?

I quattro principi dei Linked Data

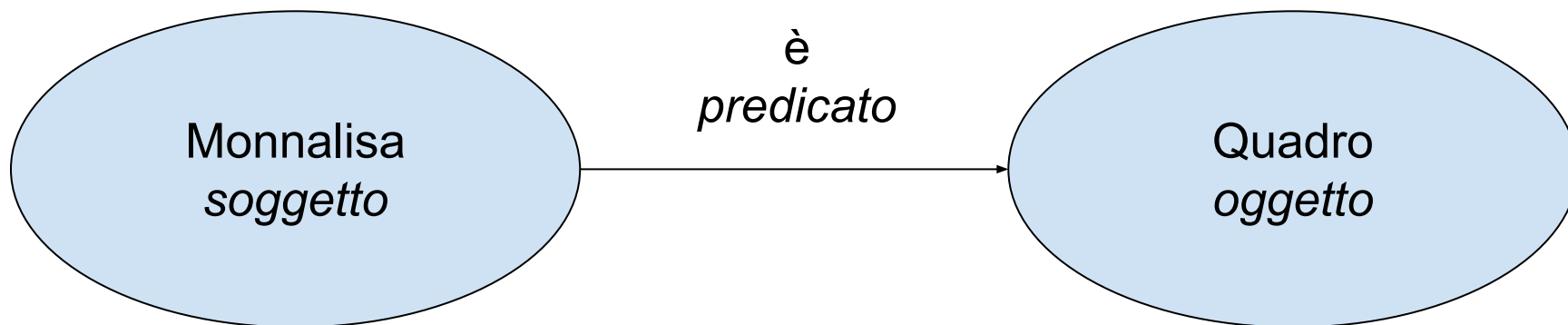
1. il nome di ogni cosa che si vuole rappresentare deve essere un URI - esempi di URI sono le URL (Uniform Resource Locator) e le URN (Uniform Resource Name)
2. L'URI deve essere di tipo HTTP in modo che l'utente possa cercarla - ad esempio http://www.esempio.it/Mario_Rossi
3. Quando qualcuno guarda un URI, occorre fornire informazioni utili, utilizzando degli standard (RDF*, SPARQL)
4. Includere link ad altre URI in modo che un utente possa scoprire nuove cose.

Altri principi

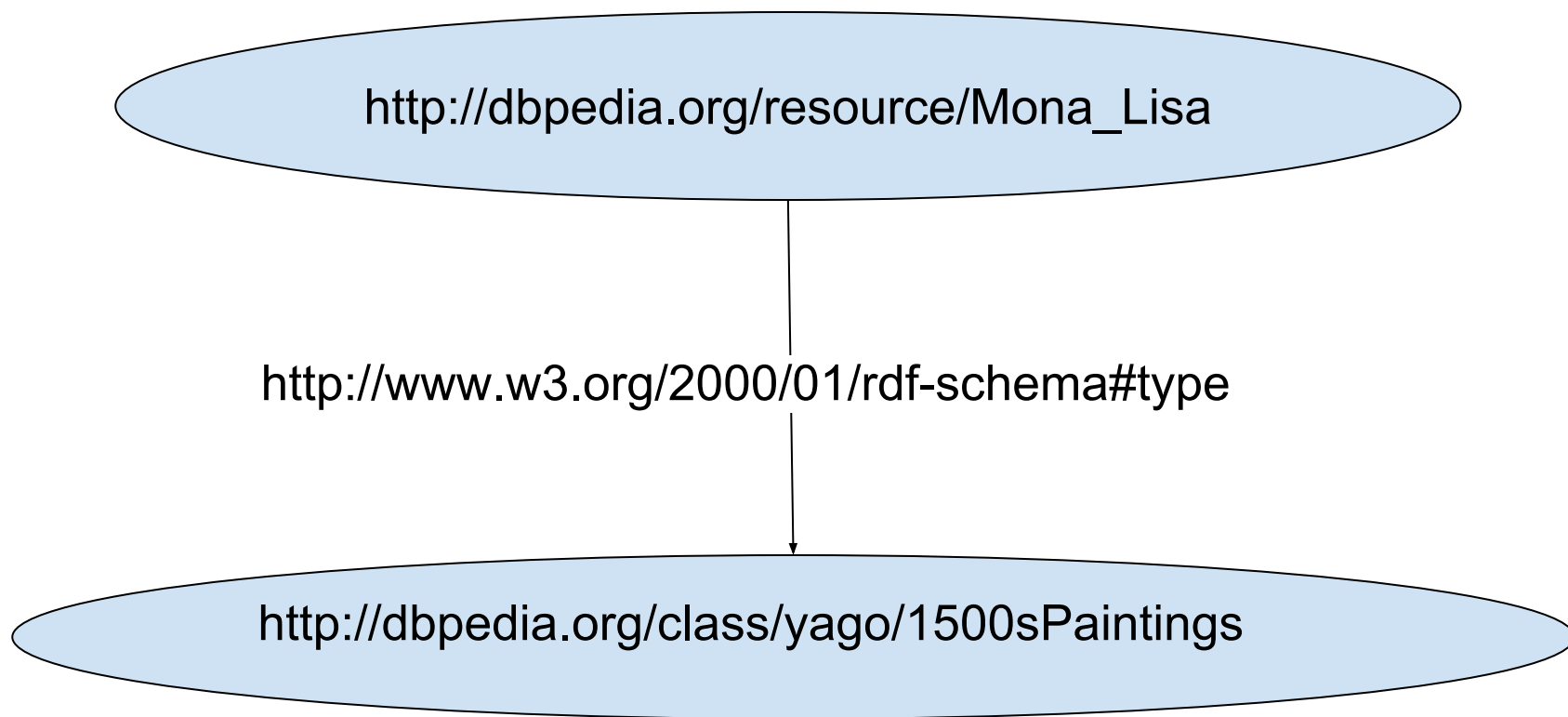
1. specificare una **licenza** appropriata
2. utilizzare **vocabolari standard** per la rappresentazione dei dati
3. **annunciare** alla comunità di riferimento i nuovi dati
4. assumersi la responsabilità di **mantenimento e aggiornamento dei dati.**

Modellazione dei dati

- RDF (Resource Description Framework)
- Basato su triple



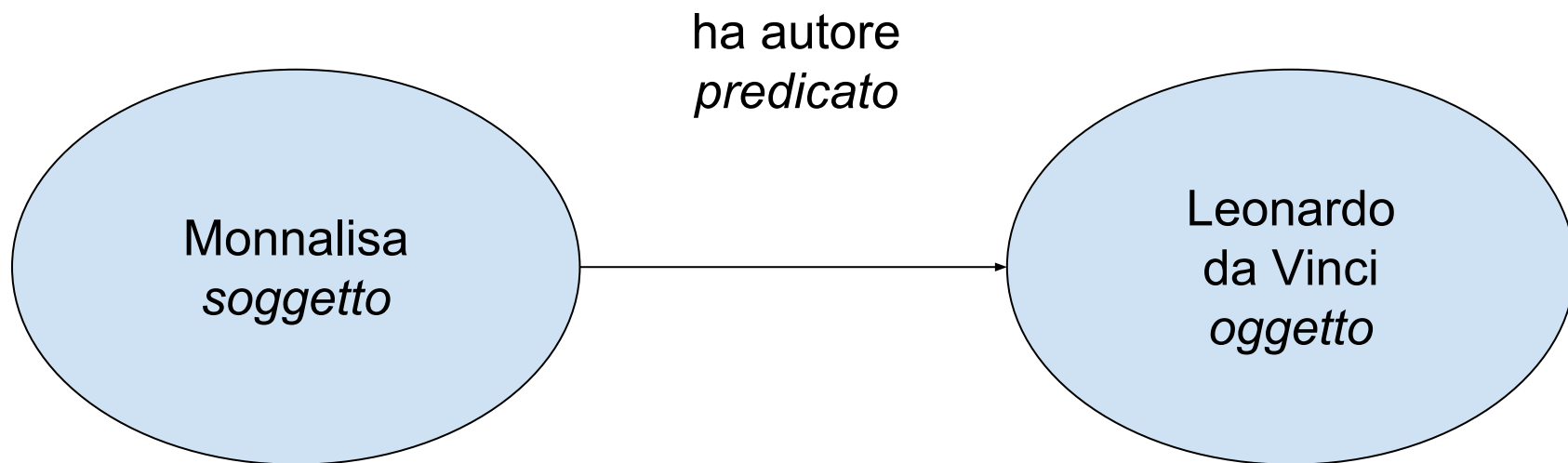
Rappresentazione Linked Data



Notazione Turtle

```
@prefix dbr    : <http://dbpedia.org/resource/> .  
@prefix yago  : <http://dbpedia.org/class/yago/> .  
@prefix rdfs  :  
    <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .  
  
dbr:Mona_Lisa rdfs:type yago:1500sPaintings .
```


Aggiungere altre proprietà



Notazione Turtle

```
@prefix dbr    : <http://dbpedia.org/resource/> .
@prefix yago   : <http://dbpedia.org/class/yago/> .
@prefix rdfs  :
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix dbo   :
<http://dbpedia.org/resource/classes#> .

dbr:Mona_Lisa rdfs:type yago:1500sPaintings .
dbr:Mona_Lisa dbo:author dbr:Leonardo_da_Vinci .
```

Notazione Turtle (cont.)

```
@prefix dbr    : <http://dbpedia.org/resource/> .
@prefix yago   : <http://dbpedia.org/class/yago/> .
@prefix rdfs   :
<http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix dbo    :
<http://dbpedia.org/resource/classes#> .
@prefix dbp    : <http://dbpedia.org/property/> .
@prefix dbpo   :
<http://dbpedia.org/resource/Category> .
@prefix dc     : <http://purl.org/dc/terms/> .
```

```
dbr:Mona_Lisa    rdfs:type    yago:1500sPaintings ;
                dbo:author   dbr:Leonardo_da_Vinci;
                dbp:museum  dbr:Louvre;
                dc:subject dbc:Italian_Paintings .
```

SameAs

```
@prefix dbr      : <http://dbpedia.org/resource/> .
@prefix yago     : <http://dbpedia.org/class/yago/> .
@prefix rdfs     : <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#> .
@prefix dbo     : <http://dbpedia.org/resource/classes#> .
@prefix dbp     : <http://dbpedia.org/property/> .
@prefix dbpo    : <http://dbpedia.org/resource/Category> .
@prefix dc      : <http://purl.org/dc/terms/> .
@prefix owl   : <http://www.w3.org/2002/07/owl#> .
@prefix wiki-data: <https://www.wikidata.org/wiki> .
```

```
dbr:Mona_Lisa      rdfs:type yago:1500sPaintings ;
                   dbo:author dbr:Leonardo_da_Vinci;
                   dbp:museum dbr:Louvre;
                   dc:subject dbc:Italian_Paintings;
                   owl:sameAs wiki-data:Q12418 .
```

SPARQL

```
SELECT ?autore
WHERE {
    <http://dbpedia.org/resource/Mona_Lisa>
    dbo:author ?autore .
}
```

Risultato:

```
http://dbpedia.org/resource/Leonardo_da_Vinci
```

SPARQL (2)

```
prefix dbr: <http://dbpedia.org/resource/>
```

```
SELECT ?relazione
```

```
WHERE {
```

```
dbr:Mona_Lisa ?relazione
```

```
dbr:Leonardo_da_Vinci .
```

```
}
```

Risultato:

```
http://dbpedia.org/property/artist
```

```
http://dbpedia.org/ontology/author
```

SPARQL (3)

```
prefix dbr: <http://dbpedia.org/resource/>

SELECT ?risorsa
WHERE {
  ?risorsa dbo:author dbr:Leonardo_da_Vinci .
}
```

Risultato:

Lista delle opere di Leonardo da Vinci

ORDER BY

```
SELECT ?risorsa
```

```
WHERE {
```

```
?risorsa dbo:author dbr:Leonardo_da_Vinci .
```

```
}
```

```
ORDER BY ASC(?risorsa)
```


Filtri

```
prefix dbr: <http://dbpedia.org/resource/>
```

```
SELECT ?risorsa
```

```
WHERE {
```

```
?risorsa dbo:author dbr:Leonardo_da_Vinci ;
```

```
dbp:title ?titolo .
```

```
FILTER regex(?titolo, "^M")
```

```
}
```

```
ORDER BY ASC(?risorsa)
```

Risultato

http://dbpedia.org/resource/Madonna_Litta

http://dbpedia.org/resource/Madonna_of_Laroque
e

http://dbpedia.org/resource/Madonna_of_the_Yarnwinder

http://dbpedia.org/resource/Mona_Lisa

[http://dbpedia.org/resource/The_Virgin_and_Child_with_St._Anne_\(Leonardo\)](http://dbpedia.org/resource/The_Virgin_and_Child_with_St._Anne_(Leonardo))

Caso d'Uso - Carteggio di Lettere

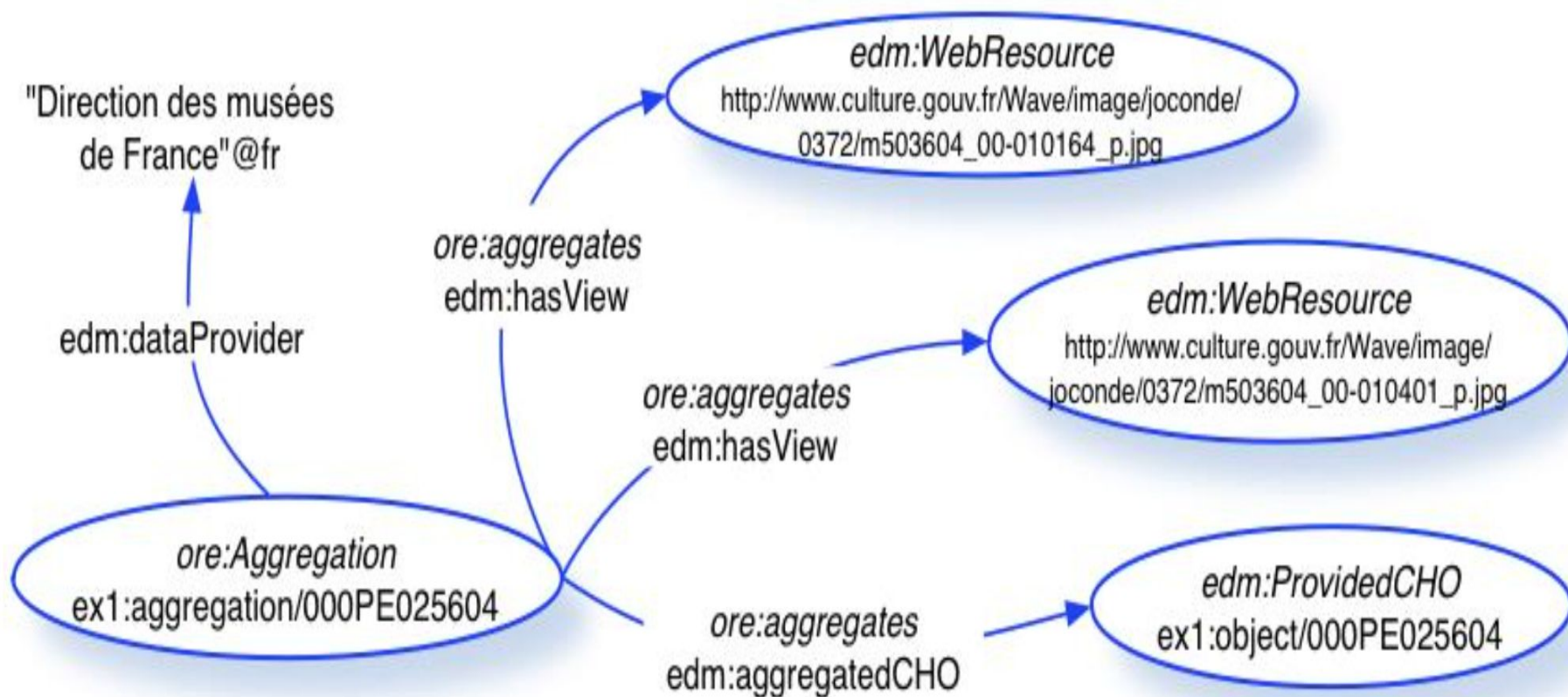
Letter

- **local_name**: numero progressivo associato alla lettera dall'archivio
- **author**: id relativo all'autore della lettera
- **title**: titolo della lettera

Person

- **person_id**: identificativo univoco della persona
- **name**: nome della Persona

Europeana Data Model



D2RQ - Classi

```
@prefix map: <#> .
@prefix d2rq:
<http://www.wiwiss.fu-berlin.de/suhl/bizer/D2RQ/0.1#> .
@prefix edm: <http://www.europeana.eu/schemas/edm/> .
@prefix ore: <http://www.openarchives.org/ore/terms/> .
```

Aggregation

```
map:Aggregation a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:database;
  d2rq:uriPattern
"aggregation-@@Letter.local_name|urlify@@";
  d2rq:class ore:Aggregation;
  .
```

D2RQ - Proprietà

```
# URI of the web resource
map:aggregation_has_view a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:Aggregation;
    d2rq:property edm:hasView;
    d2rq:uriPattern
"http://<something_over_the_web/@@Letter.local_name|urlify@@
.JPEG";
.
map:aggregation_aggregated_cho a d2rq:PropertyBridge;
    d2rq:belongsToClassMap map:Aggregation;
    d2rq:property edm:aggregatedCHO;
    d2rq:uriPattern "letter-@@Letter.local_name|urlify@@";
.
```

D2RQ (cont.)

```
# Letter
map:Letter a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:database;
  d2rq:uriPattern "letter-@@Letter.local_name|urlify@";
  d2rq:class edm:ProvidedCHO;
  .

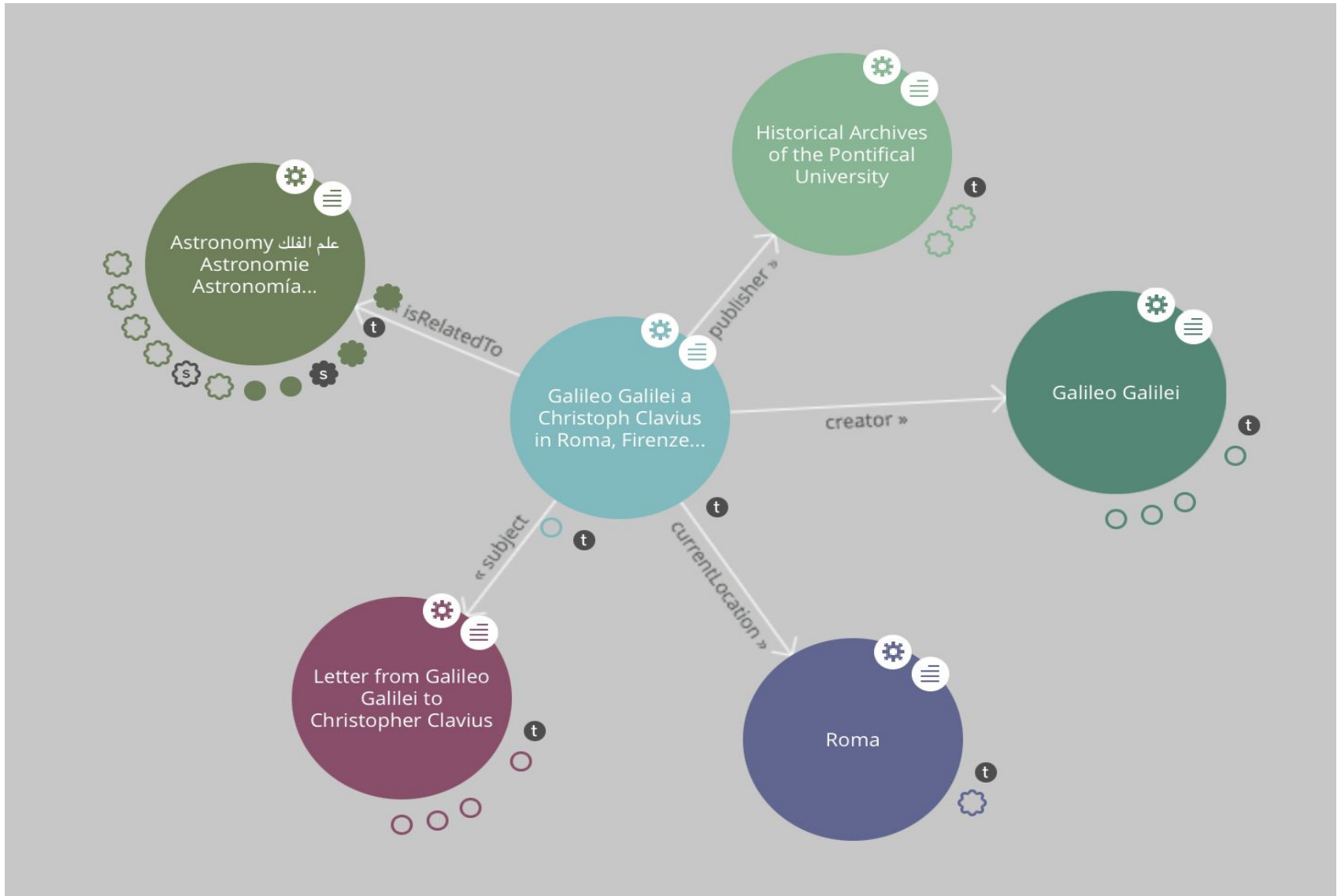
map:letter_creator a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:Letter;
  d2rq:property dc:creator;
  d2rq:condition "Letter.author = Person.person_id";
  d2rq:uriPattern "@@Person.name_surname|urlify@";
  .
```

D2RQ (cont.)

```
# Agent
map:Agent a d2rq:ClassMap;
  d2rq:dataStorage map:database;
  d2rq:uriPattern "@@Person.name_surname|urlify@";
  d2rq:class edm:Agent;
  .

map:agent_name a d2rq:PropertyBridge;
  d2rq:belongsToClassMap map:Agent;
  d2rq:property foaf:name;
  d2rq:column "Person.name_surname";
  .
```


Lodlive



Download del materiale

<http://wafi.iit.cnr.it/angelica/>

Sezione Teaching