

SPARQL



Il linguaggio di interrogazione del
web-semantico



SPARQL Protocol and RDF Query Language



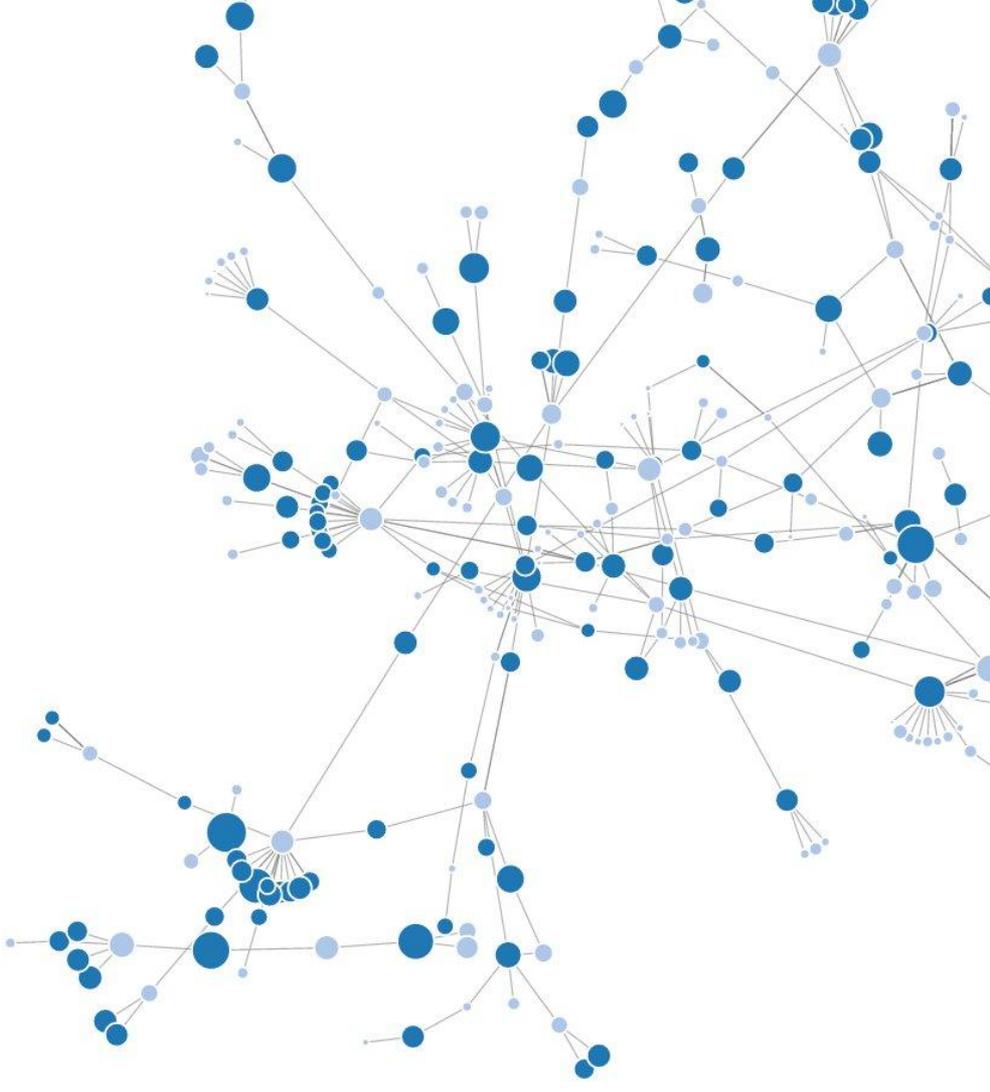
Il linguaggio di interrogazione per grafi RDF

Le informazioni salvate in un RDF sono organizzate a grafo



Nei database di tutti i giorni abbiamo a che fare con tabelle
Coi linked data si usano i grafi!

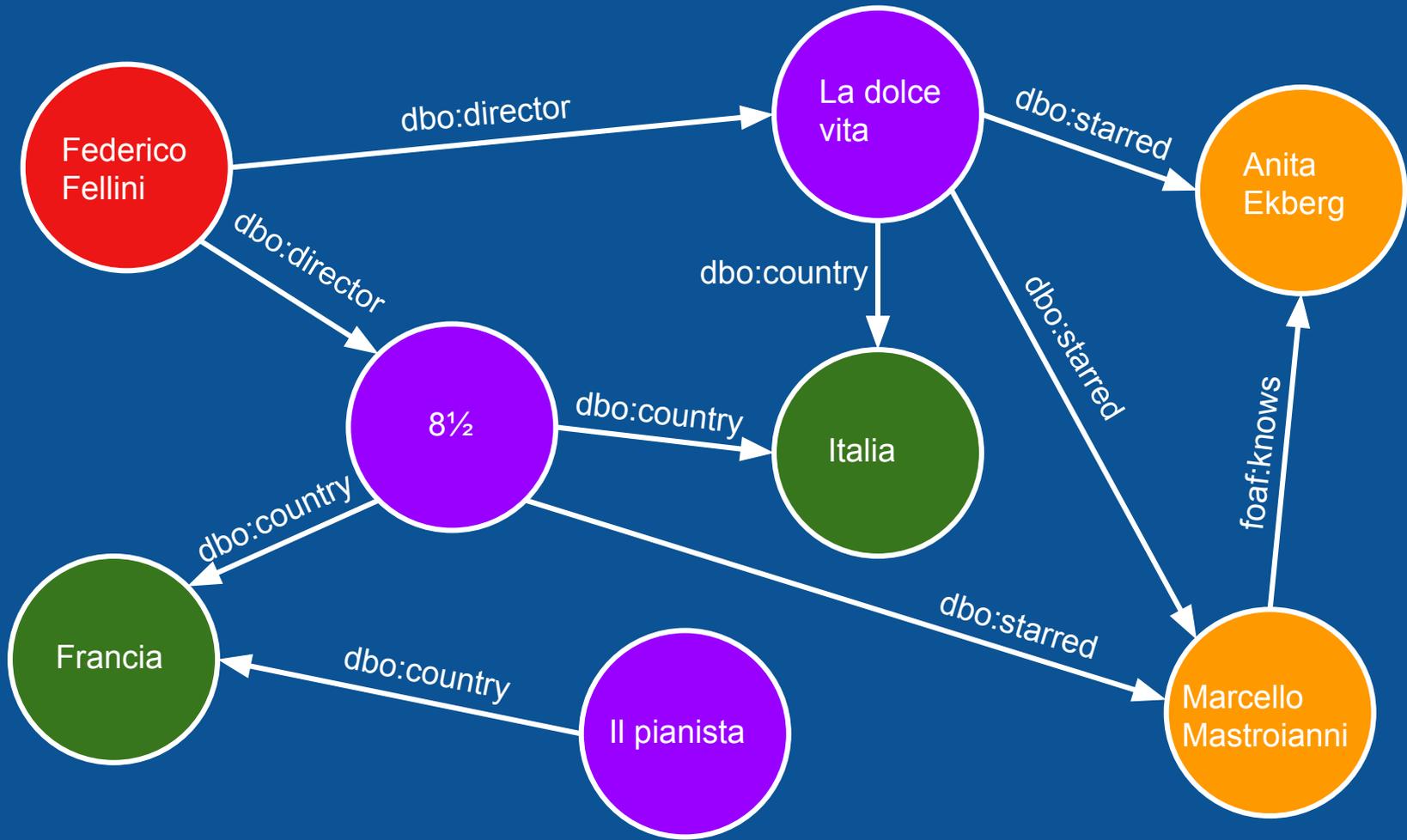
id_creazione	importo_bando	importo_cat_prev	importo_aggiudicazioni
2016-05-09 09:05:37	757336.0	(null)	(null)
2016-05-09 10:34:25	297000.0	(null)	236427
2016-05-09 12:13:37	745246.0	(null)	(null)
2016-05-09 15:15:40	320400.0	(null)	(null)
2016-05-09 15:35:37	(null)	(null)	(null)
2016-05-10 09:28:46	(null)	(null)	(null)
2016-05-10 10:56:26	(null)	(null)	(null)
2016-04-18 12:53:18	281159.44	242589.33	239351
2016-04-18 14:08:37	2257144.15	932520.37	1025629
2016-04-18 15:20:13	3691716.6	1357203.77	(null)
2016-04-18 15:33:49	156560.0	(null)	(null)
2016-04-18 15:52:02	86200.0	(null)	(null)
2016-04-18 15:54:08	(null)	(null)	(null)
2016-04-18 16:01:02	1292323.62	589133.39	(null)
2016-04-19 08:03:57	537000.0	(null)	(null)
2016-04-19 08:16:56	590612.78	599838.29	(null)
2016-04-19 08:47:00	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 09:20:49	2356288.17	(null)	(null)
2016-04-19 09:28:59	233606.56	(null)	222150
2016-04-11 08:51:22	70000.0	70000.0	46422
2016-04-19 09:39:58	3221641.68	1366323.37	(null)
2016-04-19 09:48:44	492100.0	(null)	(null)
2016-04-19 10:04:15	9357000.0	9607000.0	(null)
2016-04-19 10:05:03	541883.77	(null)	484313
2016-04-19 10:17:39	1.988330018E7	1.185E7	(null)
2016-04-19 10:33:52	229865.9	365753.74	(null)
2016-04-19 10:34:12	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 10:40:16	1.0775558905E8	(null)	(null)
2016-04-19 11:07:38	535950.0	(null)	(null)
2016-04-19 11:45:56	519750.0	(null)	(null)
2016-04-19 14:01:25	840000.0	(null)	(null)
2016-04-19 14:08:52	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 14:30:59	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 14:53:43	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 15:22:00	200000.0	(null)	20400
2016-04-19 15:26:01	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 15:34:12	(null)	(null)	(null)
2016-04-19 16:08:26	3516015.0	(null)	(null)



**Una query SPARQL naviga il grafo per
rintracciare ciò che le diciamo di cercare**



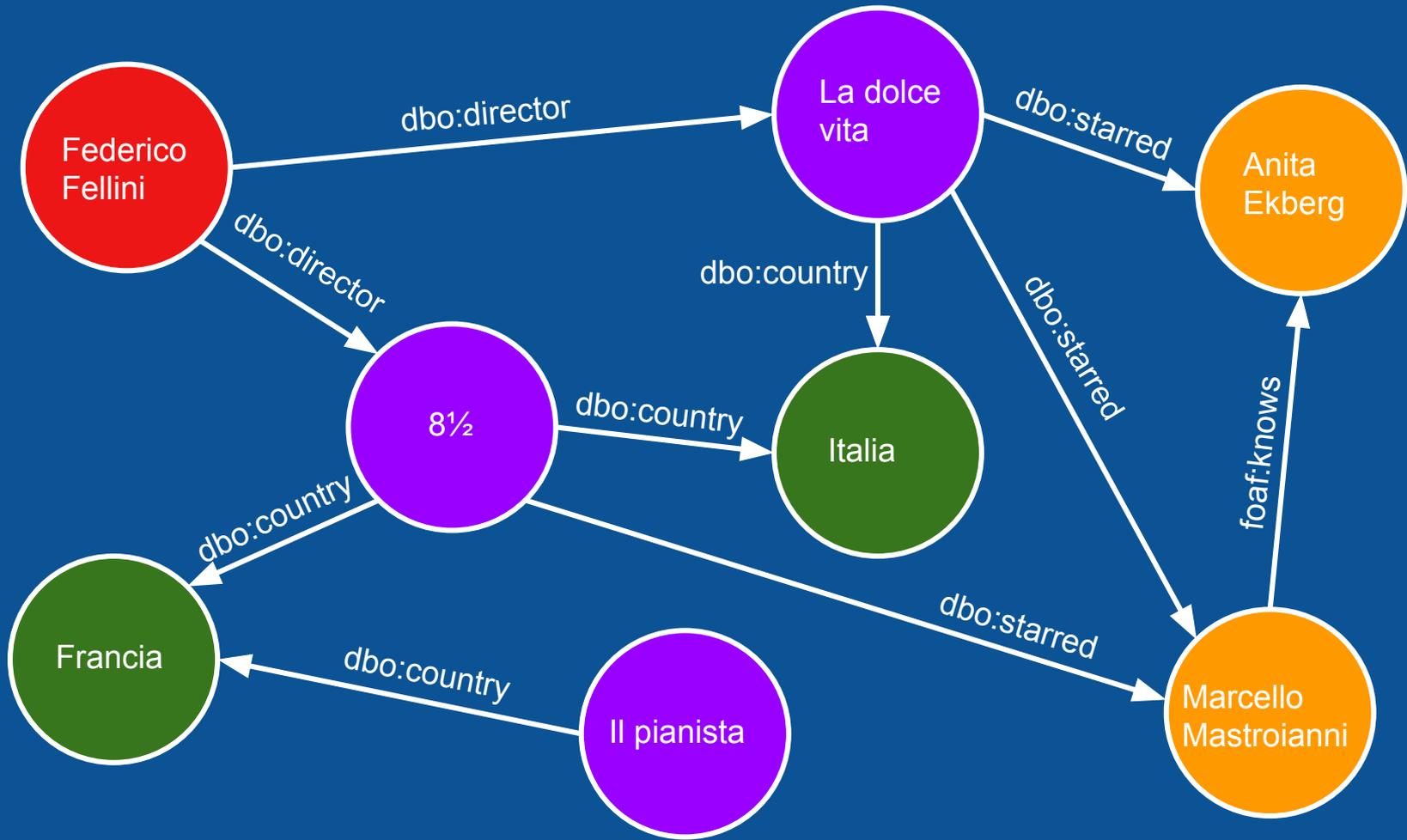
Il nostro compito è tradurre una domanda in
linguaggio naturale in una query SPARQL



**Quali sono i film che sono stati girati
in Italia?**



Guardiamo nel grafo!



La dolce
vita

$8\frac{1}{2}$

Quali sono i film che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
  ?movie rdfs:type dbo:Film .
  ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Quali sono i film che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
    ?movie rdfs:type dbo:Film .
    ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Quali sono i film **che sono** stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
    ?movie rdfs:type dbo:Film .
    ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Quali sono i film che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
    ?movie rdfs:type dbo:Film .
    ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Quali sono i **film** che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
    ?movie rdfs:type dbo:Film .
    ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

?movie è una variabile
“Tutto ciò”, “ogni cosa
che”

Quali **sono i film** che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
  ?movie rdfs:type dbo:Film .
  ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Tutte le cose
Di tipo
Film

La dolce
vita

8½

Il pianista

Quali sono i **film** che sono stati **girati in Italia**?

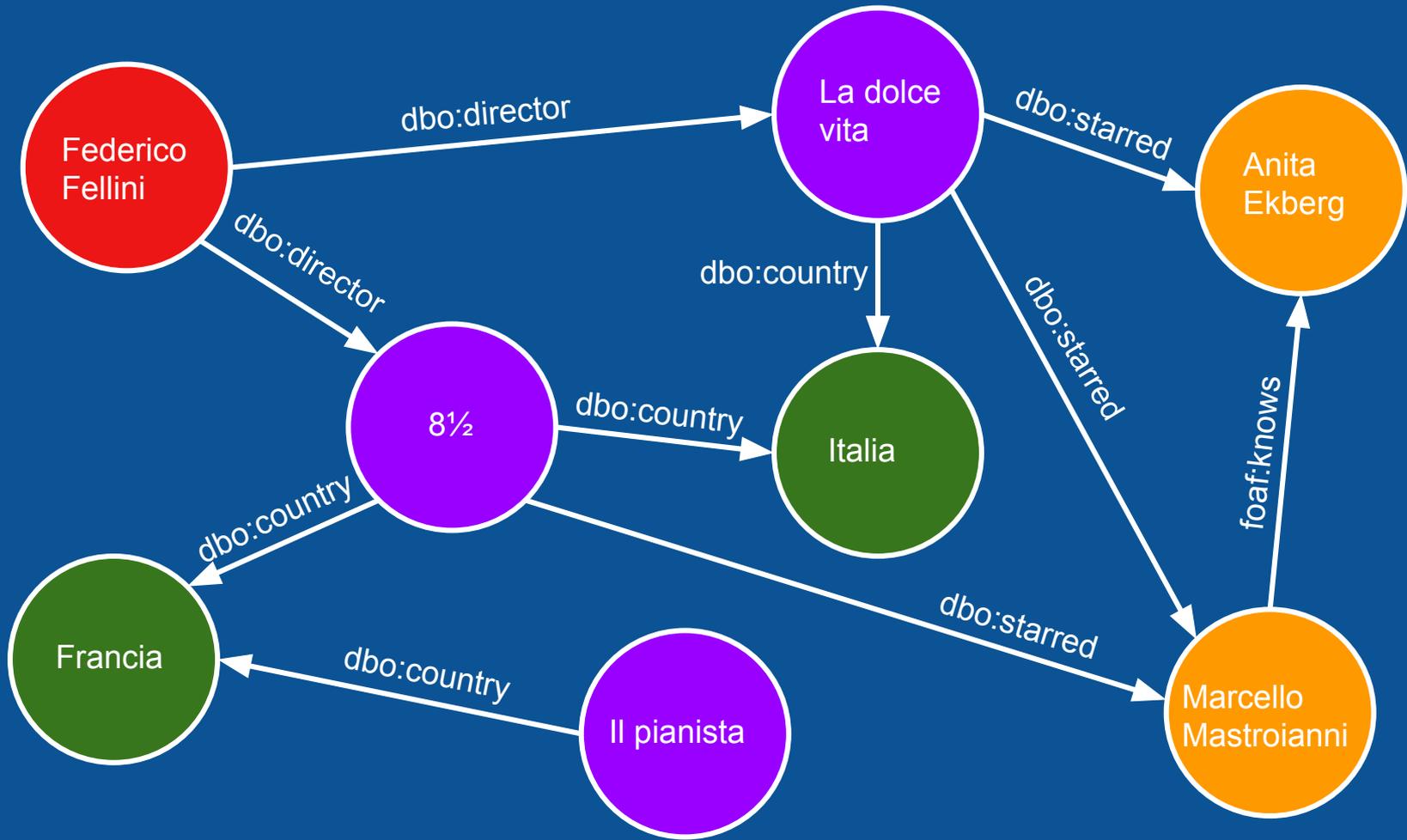


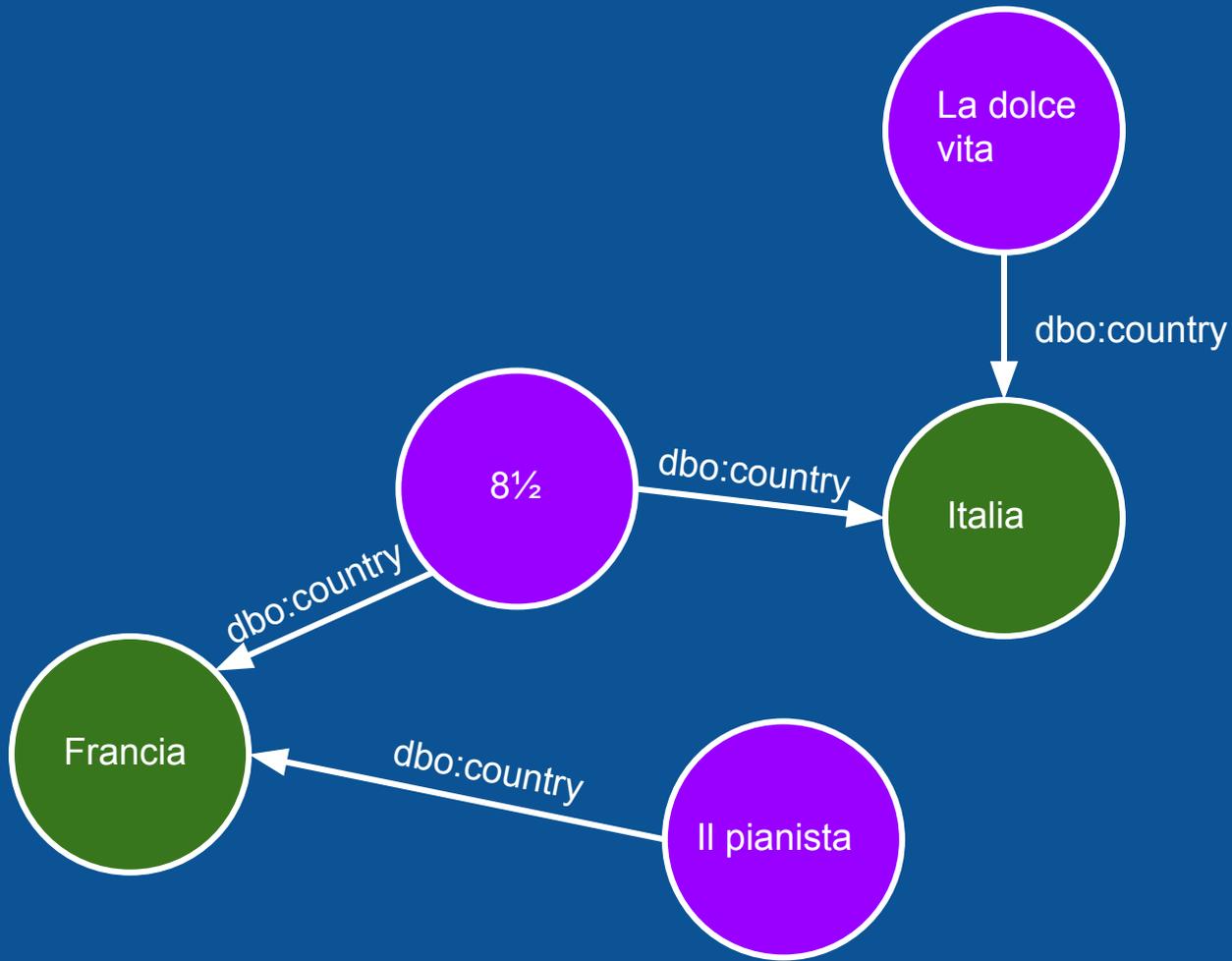
```
SELECT ?movie
WHERE {
  ?movie rdfs:type dbo:Film .
  ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

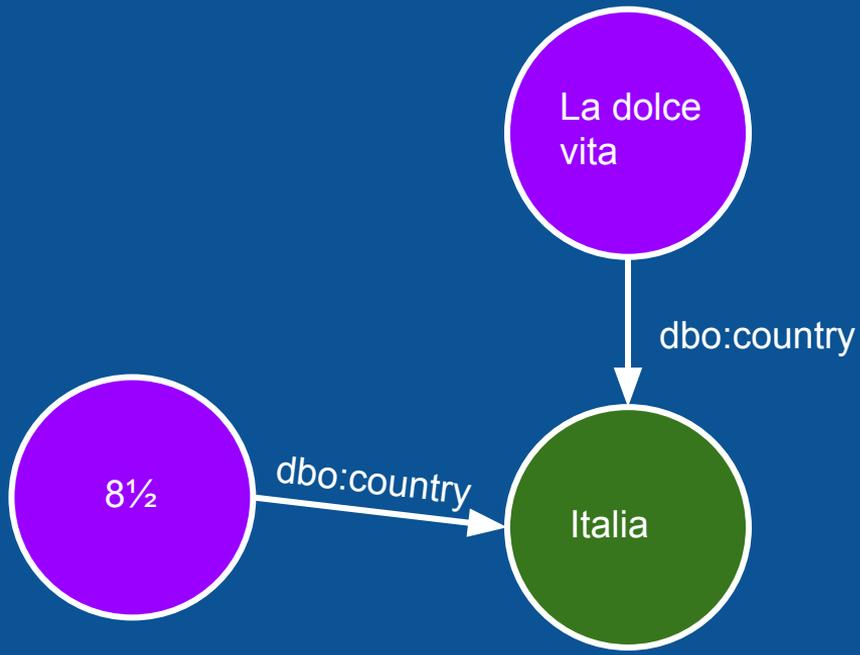
Tutte le cose
La cui nazione è
Italia

?movie dbo:country dbr:Italia









La dolce
vita

$8\frac{1}{2}$

Quali sono i film che sono stati girati in Italia?



```
SELECT ?movie
WHERE {
  ?movie rdfs:type dbo:Film .
  ?movie dbo:country dbr:Italia .
}
```

Come faccio a scegliere le triple da usare in una query SPARQL?



Ci sono almeno due modi per capire come tradurre le domande in linguaggio naturale nei soggetti-predicati-oggetti presenti in certo grafo

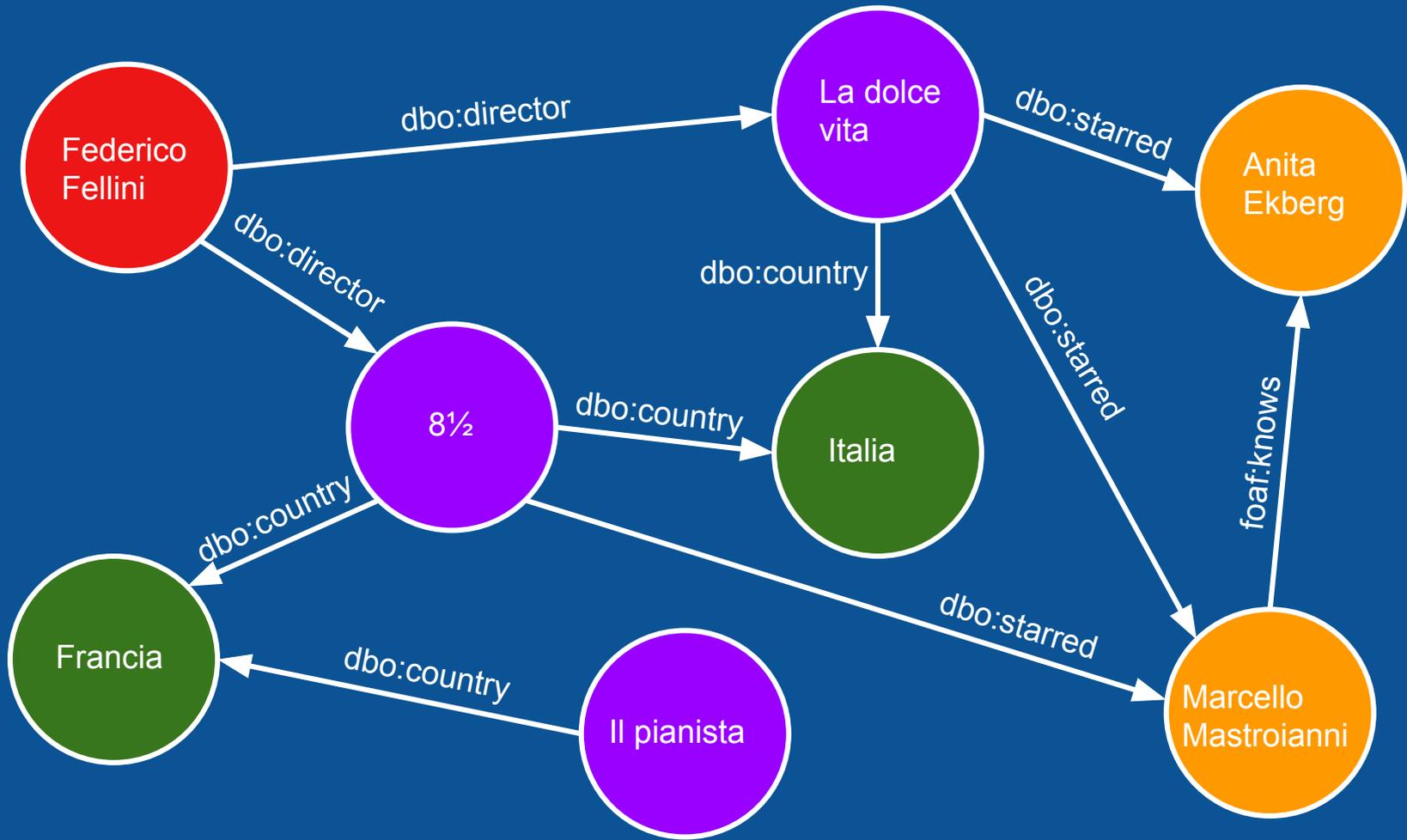
Query SPARQL da esplorazione



Quando un'ontologia non è presente o è di difficile consultazione si può esplorare il grafo con qualche query SPARQL generica

Quali sono le **classi** presenti nel grafo?

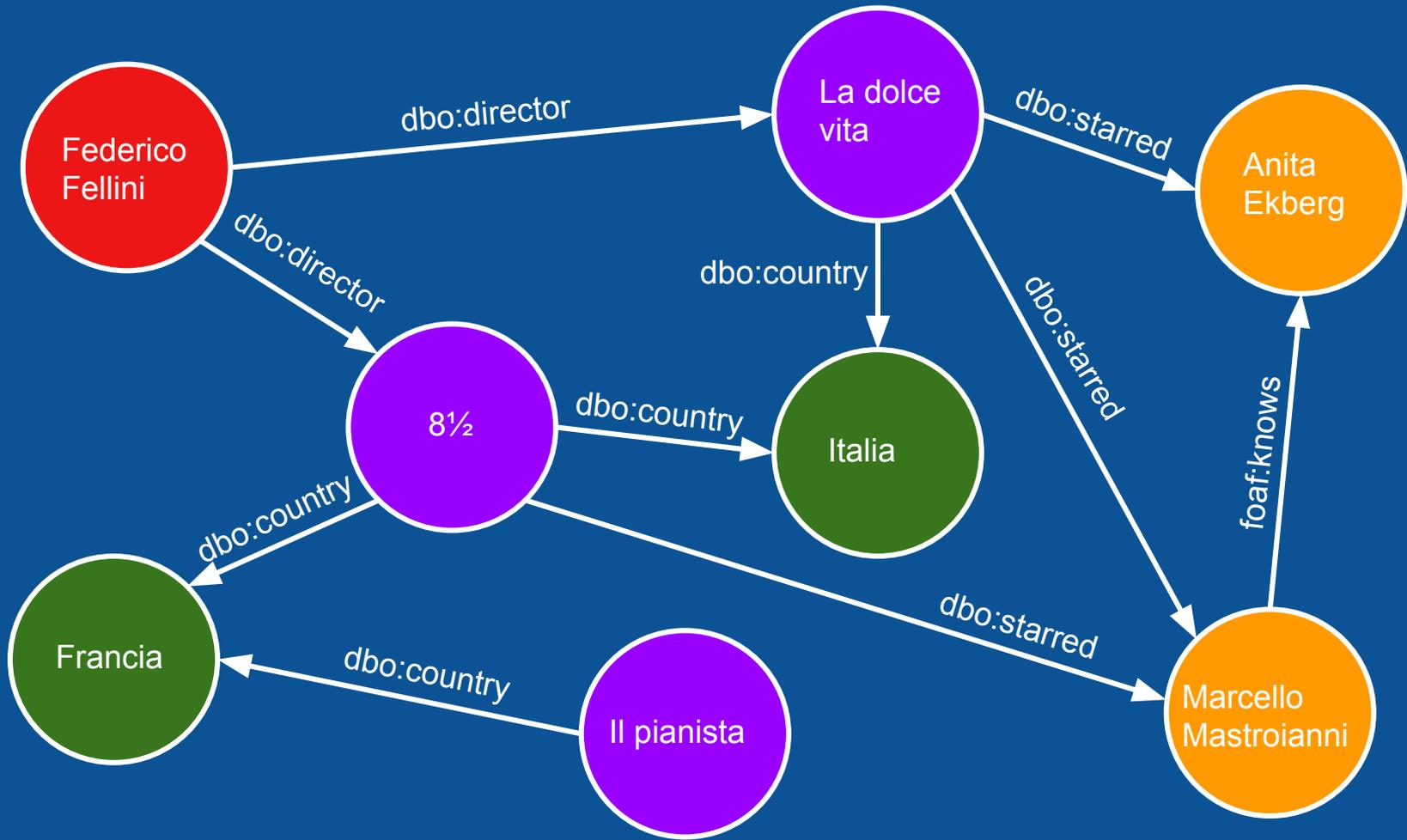
```
SELECT DISTINCT ?o
WHERE {
    ?s rdfs:type ?o
}
```





Quanto sono utilizzate le classi presenti nel grafo?

```
SELECT ?o (COUNT (DISTINCT ?s) as ?n)
WHERE {
    ?s rdfs:type ?o
}
ORDER BY DESC (?n)
```



...nel nostro esempio...



3



2



2



1

...su DBpedia...



5.260



106.613



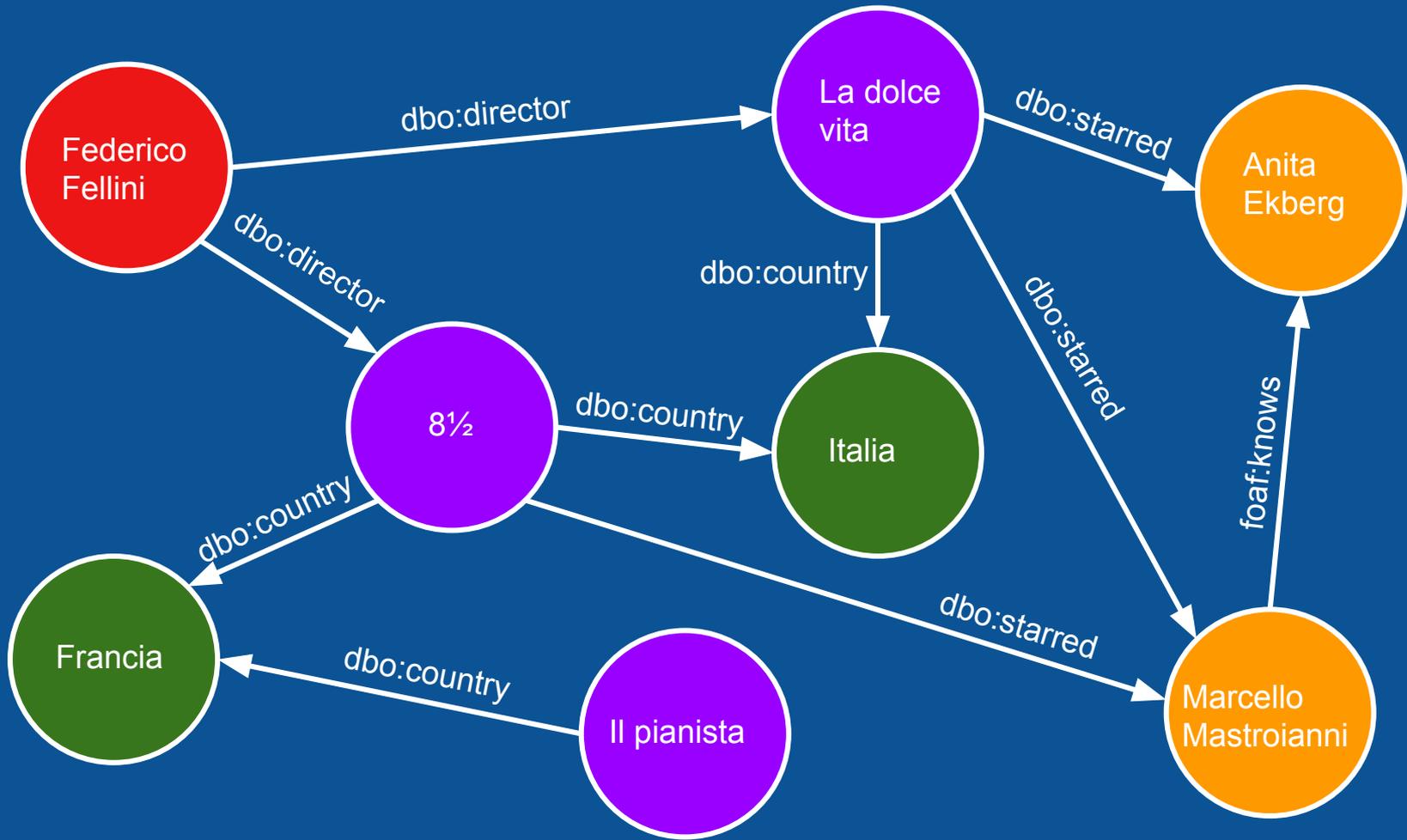
3.361

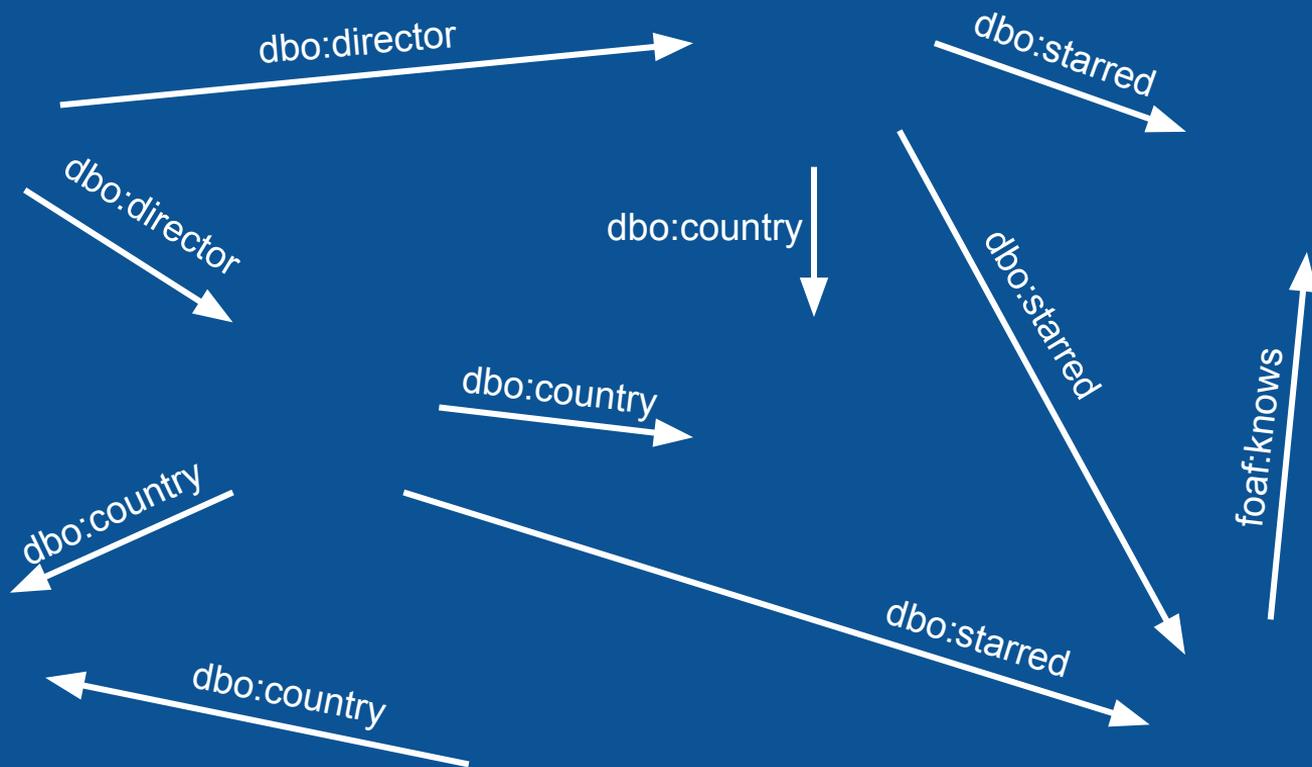


19.802

Quali sono i **predicati** più utilizzati nel grafo?

```
SELECT ?p (COUNT(?s) AS ?count )
WHERE {
    ?s ?p ?o
}
GROUP BY ?p
ORDER BY DESC (?count)
```

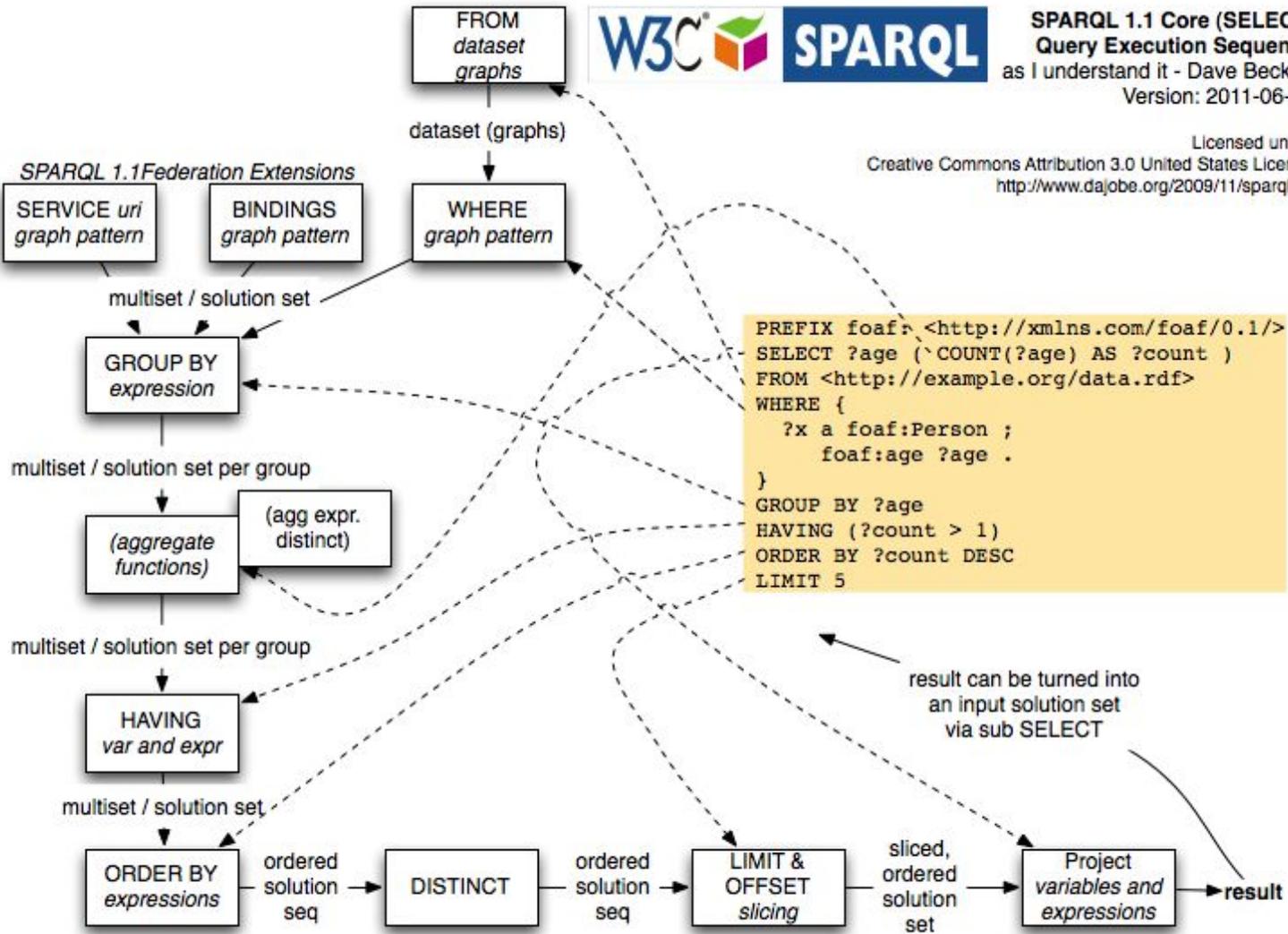




Sintassi



Tutti la sintassi di SPARQL 1.1 è descritta in:
<https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>



Qualche esempio reale per prendere confidenza



Facciamo qualche esercizio su endpoint esistenti:

- <https://query.wikidata.org/>
- <http://dbpedia.org/sparql>
- <https://dati.cobis.to.it/sparql>

DBPedia



<https://wiki.dbpedia.org/>

Wikidata



<https://www.wikidata.org>

label — **Douglas Adams** (Q42) — item identifier

description — English writer and humorist
Douglas Noël Adams | Douglas Noel Adams — aliases
▶ In more languages

Statements

property — **educated at** — value
St John's College — value
end time 1974
academic major English literature — qualifiers
academic degree Bachelor of Arts
start time 1971

rank — ▼ 2 references
opened references
stated in Encyclopædia Britannica Online
reference URL <http://www.nndb.com/people/731/000023662/>
original language of work English
retrieved 7 December 2013
publisher NNDB
title Douglas Adams (English)

statement group —
+ add reference
Brentwood School
end time 1970
start time 1959
collapsed reference
▶ 0 references
+ add (statement)

SPARQL Update



SPARQL può essere utilizzato anche in scrittura.

Si possono modificare grafi RDF con SPARQL!

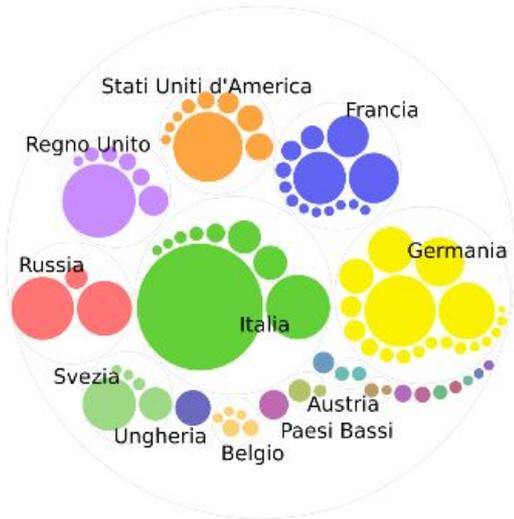
<https://www.w3.org/TR/2013/REC-sparql11-update-20130321/>

Query SPARQL federate

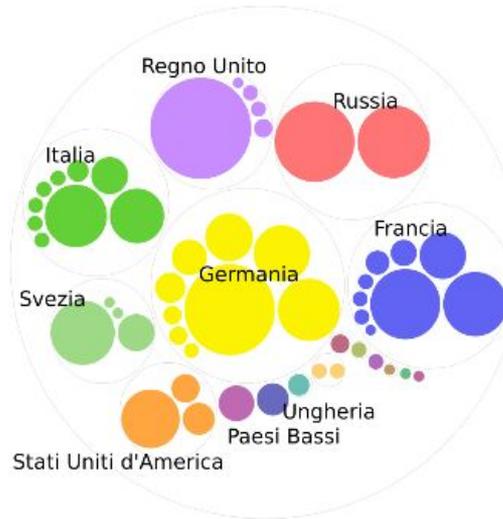


Dopo tanta fatica eccoci all'apoteosi dei Linked Data!

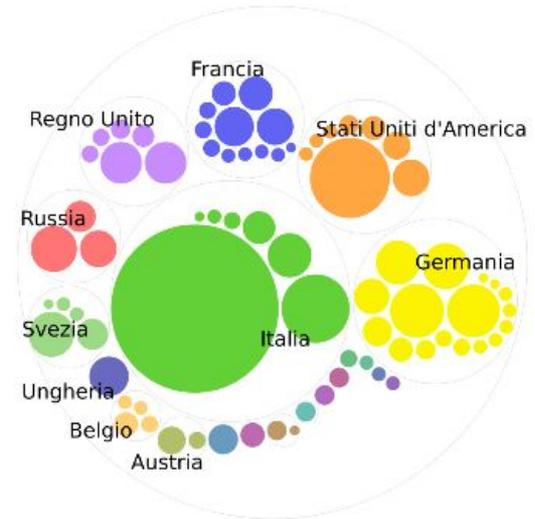
dati.cobis.to.it + Wikidata



AFFILIAZIONI ACCADEMIE 1500/OGGI



AFFILIAZIONI ACCADEMIE 1500/1900



AFFILIAZIONI ACCADEMIE 1900/OGGI

Grazie a Giorgio Bevilacqua e Synapta

TARQL



<https://github.com/tarql/tarql>

JARQL



<https://github.com/linkedin-solutions/jarql>

Made in  - synapta

<https://synapta.it>

@synapta

CC-BY

davide@synapta.it

@DavideAllavena