

OPERE ARCHITETTONICHE NEL MONDO

1. Motivazioni

Il progetto è stato costruito a partire dal dominio delle opere architettoniche nel mondo, in un modo che potesse racchiudere le principali categorizzazioni, relazioni tra di esse, i paesi in cui si trovano, i loro creatori e i rispettivi proprietari.

E' stato scelto questo dominio per la sua flessibilità di modellazione dovuta al suo ampio riscontro nel mondo reale, che ne presenta molti esempi e per l'interesse personale del sottoscritto a riguardo.

2. Requirements

La finalità generale di questo progetto è pensata per permettere una visione più generale di appartenenza delle opere architettoniche rispetto a chi le ha progettate, a dove si trovano geograficamente e a chi le possiede. Inoltre, è anche pensata per poter categorizzare i diversi tipi di opera per tipologia e per epoca storica, quindi fornendo una visione sia in ambito geografico che temporale.

Questa ontologia nella sua semplicità potrebbe essere un punto di partenza per chi vuole scoprire di più rispetto a questo dominio o per chi vuole semplicemente trarne una consultazione a scopo informativo ed educativo.

3. Descrizione

Le fonti per la creazione dell'ontologia sono state recuperate da Wikipedia¹ e includono informazioni riguardo alle opere architettoniche. Le varie opere si suddividono poi in base ad alcuni criteri come le dimensioni (opere grandi, opere piccole, ecc..) e alla tipologia di costruzione (grattacielo, museo, cattedrale, teatro, ecc...), nonché allo stile architettonico di appartenenza ed epoca storica. Nel caso di opere costruite fino ad una certa epoca parlerà di opere storiche.

E' anche possibile che i proprietari siano persone o addirittura nazioni, nel caso di opere private o semi private, oppure che non abbiano un proprietario, come nel caso di opere pubbliche.

Sono anche presenti le città, in modo tale da poter collocare geograficamente le opere. Si parlerà di città fortemente architettonica qualora ospitino un minimo numero di opere

L'ontologia considera anche le nazioni per poter attribuire un luogo di nascita ad architetti e proprietari, dove per questi ultimi solo se si tratta di proprietari persona.

¹ <https://www.wikipedia.org>

4. Documentazione

Nella prima parte della documentazione verranno specificate tutte le classi, in seguito verranno mostrate le *object properties* e le *data properties* per mezzo di esempi concreti

Opera

La classe opera caratterizza l'opera architettonica e ha come sottoclassi:

- Opera_Storica: opere appartenenti ad epoche antecedenti al 1900
- Opera_Piccola: opere che ricoprono una superficie fino ai 10'000 m²
- Opera_Media: opere che ricoprono una superficie compresa tra 10'000 e 50'000 m²
- Opera_Grande: opere che ricoprono una superficie oltre i 50'000 m²

Inoltre presenta le sottoclassi per tipologia:

- Cattedrale
- Grattacielo: opera con altezza di almeno 150m
- Centro_Culturale
 - Museo
 - Teatro

Per implementare un allineamento con un'altra ontologia è stato importato da Wikidata² la classe *skyscraper*³ come classe equivalente tramite *owl:equivalentClass*

Questa tassonomia riesce nell'intento sia di categorizzare per dimensione che per tipo di costruzione anche per merito di alcune data property, come la superficie occupata oppure l'altezza, qualora fosse un attributo rilevante per un certo tipo di opera.

Persona

Questa classe serve come contenitore per le classi che caratterizzano un essere umano. Ha come sottoclasse:

- Architetto: descrive il progettista di un'opera

Anche in questo caso è stato effettuato un allineamento, in particolare con *foaf:Person*⁴ come classe equivalente

Proprietario

Questa classe identifica il proprietario di un'opera. Come detto prima il proprietario può essere sia una persona che una nazione

Città

Questa classe identifica una città come locazione di un'opera e ha come sottoclassi:

- Città_Fortemente_Architettonica: città che possiede almeno 3 opere architettoniche

² <https://www.wikidata.org/>

³ <https://www.wikidata.org/wiki/Q11303>

⁴ <http://xmlns.com/foaf/0.1/Person>

Nazione

Classe che identifica una nazione, nonché il paese di nascita di architetti e proprietari persona.

Stile Architettonico

Classe che identifica lo stile architettonico attribuito ad un'opera

Epoca

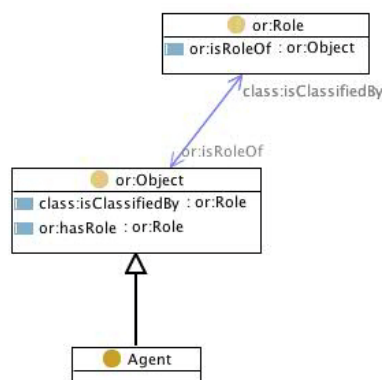
Classe enumerata formata dalle seguenti entità:

1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000

Queste sono le epoche contemplate nel progetto e sono utilizzate per poter categorizzare un'opera in una specifica epoca

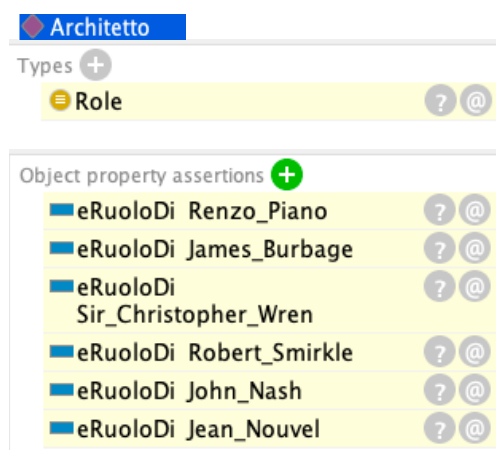
E' stato anche implementato il pattern AgentRole⁵ per attribuire ad ogni individuo che abbia progettato o che possiede un'opera il suo ruolo all'interno dell'ontologia.

Questo pattern va a rafforzare le già presenti classi Architetto e Proprietario.



La classe Role intendifica il ruolo che viene attribuito ad un Agent tramite una object property haRuolo. Una rappresentazione di conoscenza equivalente era stata implementata in primo luogo dalle classi Architetto e Proprietario che ho deciso di lasciare all'interno dell'ontologia in modo da considerare questo pattern un'applicazione alternativa.

Nel caso del pattern il ruolo di architetto e proprietario sono espresse tramite individui che riescono a raggruppare altri individui con quel ruolo tramite objectProperty.



In questo esempio il ruolo architetto tramite *eRuoloDi* raggruppa tutti gli individui con quel ruolo oltre ad essere tutti sottoclasse, in questo caso, di Architetto.

⁵ <http://ontologydesignpatterns.org/wiki/Submissions:AgentRole>

Esempio di Opera (The Shard)



The Shard

| Record height | |
|--|--|
| Tallest in the United Kingdom since 2012 ^{[7][1]} | |
| Preceded by | One Canada Square |
| General information | |
| Status | Complete |
| Architectural style | Neo-futurism ^[8] |
| Location | London, SE1 |
| Coordinates | 51.5045°N 0.0865°W |
| Construction started | March 2009 |
| Completed | July 2012 |
| Opening | 1 February 2013 |
| Cost | ~£435,023,452 (contract cost only) |
| Owner | State of Qatar (95%) Sellar Property Group (5%) |
| Height | |
| Architectural | 309.6 m (1,016 ft) ^[9] |
| Observatory | 244 m (801 ft) |
| Technical details | |
| Floor count | 96 (72 habitable) |
| Floor area | 398,490 m ² (4,289,300 sq ft) |
| Lifts/elevators | 36 |
| Design and construction | |
| Architect | Renzo Piano |

Informazioni prese da Wikipedia per l'individuo The_Shard

Da queste informazioni quest'opera viene identificata come Grattacielo e come Opera_Grande per mezzo delle data properties.

| | |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Types + | |
| 🏙️ Grattacielo | ? @ |
| 🏢 Opera_Grande | ? @ |

E' collegata ad altri individui dalle seguenti object properties:

| | |
|--|---|
| Object property assertions + | |
| 🏢 possedutoDa Qatar | ? @ × ○ |
| 🏢 operaSituataInCitta Londra | ? @ × ○ |
| 📅 inEpoca 2000 | ? @ × ○ |
| 🏢 haStile Neo_Futurismo | ? @ × ○ |
| 🏢 operaSituataInNazione Inghilterra | ? @ |
| 🏢 progettatoDa Renzo_Piano | ? @ |

| | |
|--|---|
| Data property assertions + | |
| 📏 altezzaMetri 309.6f | ? @ × ○ |
| 📅 annoApertura 2013 | ? @ × ○ |
| 📏 areaMetriQuadrati 111000.0f | ? @ × ○ |

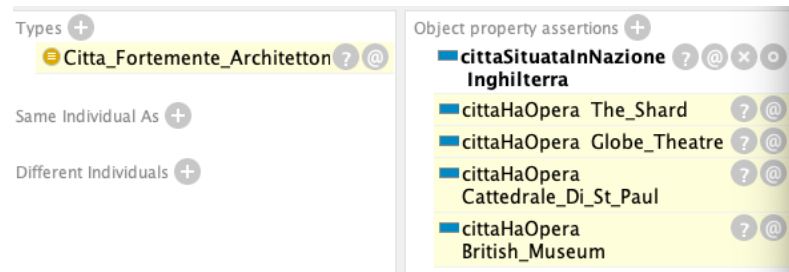
La seguente property chain di *operaSituataInNazione* è utilizzata per collegare un'opera ad una nazione tramite transitività.

| | |
|---|---|
| SuperProperty Of (Chain) + | |
| 🏢 operaSituataInCitta 🌐 cittaSituataInNazione | ? @ × ○ |
| SubPropertyOf: operaSituataInNazione | |

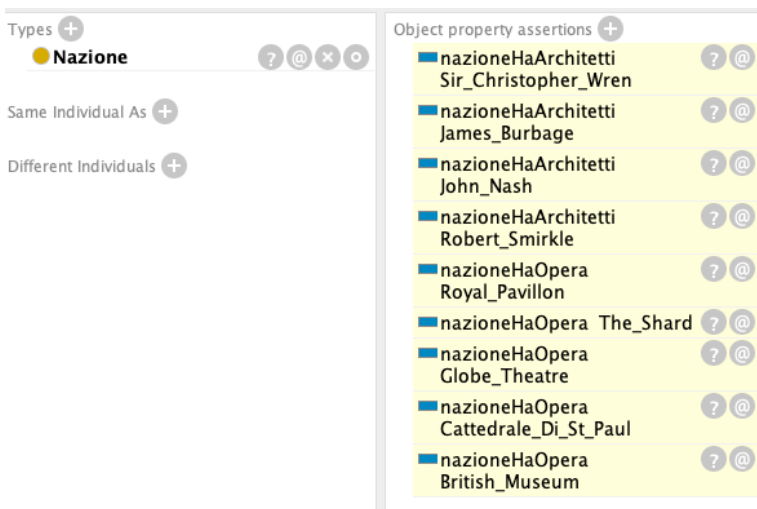
Esempio di Città e Nazione (Londra e Inghilterra)

Per ogni città oltre ad esserci presente la object property che la collega alla nazione di appartenenza è anche possibile ricavare le opere che sono situate in tale città.

Nel caso della città di Londra viene asserita come città fortemente architettonica in quanto ospita più di tre opere.

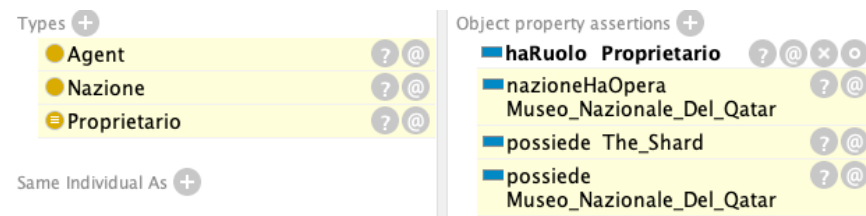


Di conseguenza è possibile vedere quali opere si trovano in Inghilterra e quali architetti sono nati in tale nazione



Esempio Proprietario (Qatar)

Nel caso del Qatar, essa viene riconosciuta sia come nazione, in quanto sul suo suolo è presente il Museo Nazionale Del Qatar, sia come proprietario, siccome possiede quest'ultimo in aggiunta a The Shard e come Agent in quanto ha come ruolo Proprietario



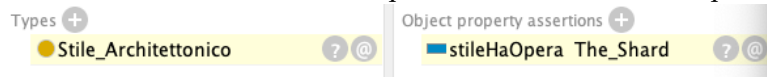
Esempio Architetto (Renzo Piano)

Questo esempio mostra come Renzo Piano venga asserito come Agente, in quanto ha il ruolo di Architetto e come membro della classe Architetto stessa siccome ha progettato The Shard

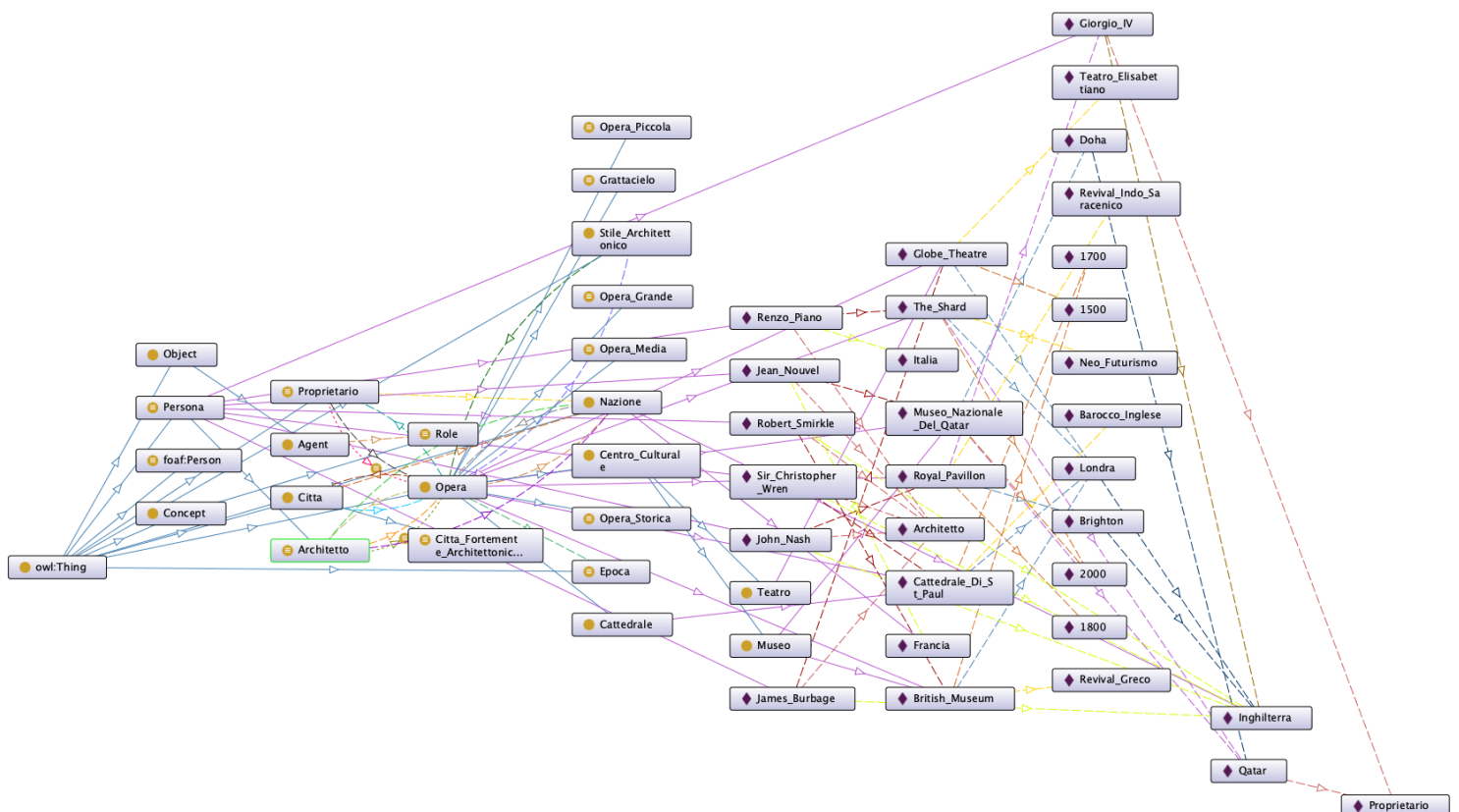


Esempio Stile Architettonico (Neo Futurismo)

Nel caso del Neo Futurismo è possibile vedere tutte le opere costruite seguendo questo stile



Visualizzazione con OntoGraph



5. Query SPARQL

In questa sezione sono mostrate alcune query che potrebbero essere utilizzate per recuperare dall'ontologia (già ragionata) alcune possibili informazioni ricercate da utenti. Supponiamo ad esempio questi 5 casi di ricerca:

- 1) Opera ed epoca dato stile architettonico

```
SELECT ?opera ?epoca
WHERE { ?opera arc:haStile arc:Neo_Futurismo;
        arc:inEpoca ?epoca. }
```

Questa query ritorna tutte le opere con stile Neo Futurismo e la relativa epoca in cui sono state costruite. In questo caso:

| opera | epoca |
|-----------|-------|
| The_Shard | 2000 |

- 2) Opere che non sono grattacieli e che si trovano in una determinata città

```
SELECT ?opera
WHERE { ?opera arc:operaSituataInCitta arc:Londra.
        FILTER NOT EXISTS {?opera rdf:type arc:Grattacielo}} }
```

Questa query ritorna tutte le opere non grattacielo a Londra

| opera |
|-----------------------|
| Cattedrale_Di_St_Paul |
| Globe_Theatre |
| British_Museum |

- 3) Architetti nati in nazione

```
SELECT ?architetto
WHERE { ?architetto arc:architettoNatoIn
        arc:Inghilterra. }
```

- 4) Quante opere ha progettato un architetto

```
SELECT ?architetto (COUNT(?opera) AS ?quante_opere)
WHERE { ?architetto arc:haProgettato ?opera. }
GROUP BY ?architetto
```

In questa query vengono mostrati tutti gli architetti con il numero di opere che hanno progettato. In questo progetto tutti gli architetti hanno solamente un'opera progettata.

| architetto | quante_opere |
|----------------------|--------------|
| James_Burbage | "1"^^<http:, |
| Jean_Nouvel | "1"^^<http:, |
| John_Nash | "1"^^<http:, |
| Sir_Christopher_Wren | "1"^^<http:, |
| Renzo_Piano | "1"^^<http:, |
| Robert_Smirkle | "1"^^<http:, |

5) Opere aperte dopo il 1800

```
SELECT ?opera ?anno
WHERE { ?opera arc:annoApertura ?anno.
FILTER(?anno > 1800)}
```

In questa query vengono mostrate le opere che hanno un anno di apertura antecedente al 1800.

| opera | anno |
|---------------------------|--------|
| The_Shard | "2013" |
| Royal_Pavillon | "1823" |
| Museo_Nazionale_Del_Qatar | "2019" |

6) Applicazione Client

E' stata realizzata una pagina html che tramite script JS interroga GraphDb. Le query utilizzate sono le stesse riportate nel punto 5).

La pagina presenta 5 semplici bottoni, uno per ogni query. Ad ogni bottone corrisponde dunque una chiamata asincrona GraphDb che torna i risultati in formato json. Tali dati sono poi utilizzati per popolare una tabella html dinamicamente.

Trabite due pulsanti presenti sulla barra del menù in alto è possibile scegliere due visualizzazioni: le query per le opere e quelle per gli architetti, così simulando due possibili pagine di ricerca per questa ontologia.

Ontologia Opere Architettoniche

Opere

Architetti

| opera | anno |
|---------------------------|------|
| Museo_Nazionale_Del_Qatar | 2019 |
| Royal_Pavillon | 1823 |
| The_Shard | 2013 |

Query 1 Opere Neo Futurismo

Query 2 Opere Londinesi no Grattacielo

Query 5 Opere dopo 1800

Progetto Modellazione Web Semantico 2021

Ontologia Opere Architettoniche

Opere

Architetti

| architetto |
|----------------------|
| James_Burbage |
| John_Nash |
| Robert_Smirkle |
| Sir_Christopher_Wren |

Query 3 Architetti Inglesi

Query 4 N' Opere per Architetto

Progetto Modellazione Web Semantico 2021

Questo semplice applicativo vuole solo mostrare la semplicità d'uso dell'endpoint SPARQL sul server GraphDB. Nella fattispecie è necessario l'uso di chiamate asincrone tramite ajax su javascript. Queste chiamate hanno tale formato:

- L'url codificato con la query
- Il formato di ritorno (json)

Sono anche specificate due callback:

- Una funzione per gestire il possibile errore di chiamata
- Una funzione per gestire il successo. In questo caso specifico si va a popolare la html table con i dati appena ottenuti