

---

# MODELLAZIONE IN RDFS E OWL DEL CONSIGLIO GRANDE E GENERALE DI SAN MARINO

---

WEB SEMANTICO

ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA E SCIENZE INFORMATICHE

Presentato da Nicola Giancecchi  
m. 0900057545 - [nicola.giancecchi@studio.unibo.it](mailto:nicola.giancecchi@studio.unibo.it)



---

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>3</b>
CONTESTO	
CASO DI STUDIO	
CARATTERISTICHE TECNICHE	
OBIETTIVO	
RESOCONTO DEL LAVORO SVOLTO	
<b>MODELLAZIONE DEL DOMINIO APPLICATIVO</b>	<b>8</b>
BASE	
CONSIGLIO GRANDE E GENERALE	
COMMISSIONI CONSILIARI	
CONGRESSO DI STATO	
CONSIGLIO DEI DODICI	
LAVORI CONSILIARI	
DELEGAZIONI INTERNAZIONALI	
REGGENZA	
PRODOTTI TESTUALI (NORMATIVE, REGOLAMENTI, DOCUMENTI)	
<b>VOCABOLARIO RDFS</b>	<b>11</b>
LIMITAZIONI RISCONTRATE	
<b>ONTOLOGIA OWL</b>	<b>12</b>
PROTÉGÉ	
MIGLIORAMENTI APPORTATI	
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>14</b>

# INTRODUZIONE

In questo elaborato andrò ad analizzare un dominio applicativo particolare, quello relativo al Parlamento monocamerale della Repubblica di San Marino, il Consiglio Grande e Generale (CGG). Verrà redatta una breve panoramica sulla disponibilità di dati aperti nel contesto sammarinese, dopodiché verrà analizzato il caso oggetto di studio.

## CONTESTO

L'idea nasce dalla carenza di dati aperti all'interno degli organi dello Stato sammarinese. A differenza del contesto italiano, dove gli open data sono diventati un must-have per le amministrazioni pubbliche di qualsiasi livello, a San Marino (quasi) nessun sito web pubblico mette a disposizione dati aperti completamente utilizzabili e "consumabili" da macchine. Nei casi in cui fosse presente almeno un dato in formato elettronico come PDF o CSV, non viene quasi mai specificata la licenza di utilizzo, ricadendo nella politica di default che è quella del copyright.

Un esempio lampante è il sito dell'*Ufficio Informatica, Tecnologia, Dati e Statistica* ([www.statistica.sm](http://www.statistica.sm)). Il sito contiene tanti dati aggiornati mensilmente assieme agli archivi degli anni precedenti riguardanti l'andamento demografico, il settore lavorativo, le attività economiche e il turismo, i prezzi e la capacità di spesa dei cittadini, l'economia, il territorio.

Dati che sono oro e che vengono puntualmente ripresi per svolgere analisi da parte di Segreterie, partiti politici, parti sociali, testate giornalistiche, osservatori ed esperti del settore. In tale contesto, tutti i dati pubblicati sul sito sono disponibili in formato PDF.

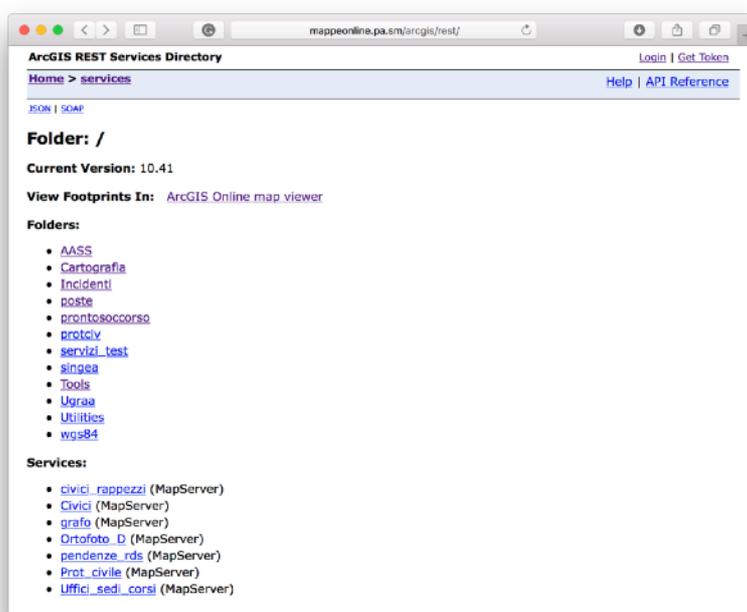
The image shows a screenshot of the website [www.statistica.sm](http://www.statistica.sm). The main page features a navigation menu with 'HOME', 'STRUTTURA', 'CONTATTI', 'LINK', and 'CALENDARIO PUBBLICAZIONI'. There are several content blocks: 'DATI STATISTICI' with categories like 'Popolazione', 'Lavoro e disoccupazione', 'Attività economiche e turismo', 'Prezzi e retribuzioni', 'Economia', and 'Territorio e clima'; 'ULTIMI DATI DISPONIBILI' with news about family surveys and consumption; 'COMUNICATI STAMPA' with various reports; and 'GDDS', 'Classificazioni', and 'Sondaggi'.

An inset window shows a detailed table titled 'Disoccupati totali per fascia di età' (Total unemployed by age group). The table has columns for years 2015, 2016, 2017, and 2018, with 2017 and 2018 broken down by month. The rows represent age groups from 'Fino a 19 anni' to 'Oltre 64 anni', plus a 'Totale' row.

	2015	2016	2017	2018												
				Set	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set
Fino a 19 anni	61	67	67	63	65	68	49	54	58	48	46	41	33	40	46	62
Da 20 a 24 anni	235	223	205	197	227	234	196	232	235	248	261	210	162	160	182	207
Da 25 a 29 anni	222	205	206	198	209	231	211	229	216	194	205	199	194	200	213	211
Da 30 a 34 anni	201	185	146	144	156	162	153	169	161	139	136	136	117	114	136	125
Da 35 a 39 anni	201	179	174	161	179	177	168	161	184	147	144	160	169	156	157	148
Da 40 a 44 anni	184	176	167	165	168	181	185	174	165	158	161	150	169	173	176	151
Da 45 a 49 anni	177	160	150	134	141	144	168	142	136	118	114	124	147	151	162	142
Da 50 a 54 anni	144	136	138	124	137	141	172	162	150	139	140	139	162	160	158	142
Da 55 a 59 anni	69	71	78	67	76	86	96	81	74	71	71	76	94	90	102	85
Da 60 a 64 anni	17	20	24	21	28	31	30	31	29	23	19	21	20	21	21	18
Oltre 64 anni	2	3	3	2	3	3	4	5	6	4	4	4	2	3	3	1
<b>Totale</b>	<b>1.513</b>	<b>1.425</b>	<b>1.348</b>	<b>1.276</b>	<b>1.389</b>	<b>1.458</b>	<b>1.430</b>	<b>1.440</b>	<b>1.394</b>	<b>1.287</b>	<b>1.301</b>	<b>1.269</b>	<b>1.268</b>	<b>1.356</b>	<b>1.292</b>	

Ciò che si avvicina più ad un portale con dati aperti nella realtà sammarinese è il sito web del *Dipartimento Territorio e Ambiente*, afferente alla Segreteria di Stato per l'Ambiente e le Politiche Agricole. Esso fornisce i dati sulla cartografia del territorio della Repubblica di San Marino redatta dall'*Ufficio del Catasto* grazie ai sistemi **GIS** (*Geographic Information System*). Oltre ai dati del Catasto, sono presenti altri dati relativi ai servizi di pronto soccorso, protezione civile, reti luce-acqua-gas, poste, aree boschive e incidenti.

Il software che gestisce tali dati è **ArcGIS** di **Esri** ed essi sono consultabili sia da un frontend Flash o HTML5, sia da una serie di API e strumenti che forniscono dati utilizzabili da parte delle macchine. È raggiungibile all'indirizzo <http://mappeonline.pa.sm/arcgis/rest/services>. Il portale contiene anche una sezione riservata al personale dell'Ufficio non direttamente visibile dal pubblico.



## CASO DI STUDIO

Tenuto conto del contesto generale e considerata la mole di informazioni teoricamente disponibili, ho deciso di focalizzare il caso di studio in questione sulla fonte primaria di materiale alla base dell'*open government*: il **Consiglio Grande e Generale** (brevemente **CGG**), ovvero il parlamento monocamerale della Repubblica di San Marino.

Il Consiglio Grande e Generale, infatti, è l'organo deputato al potere legislativo del paese, all'interno del quale si presentano, discutono, emendano, approvano o rigettano leggi, decreti e regolamenti.

Il Consiglio Grande e Generale è presente su Internet grazie al sito web curato dalla Segreteria Istituzionale all'indirizzo [www.consigliograndeegenerale.sm](http://www.consigliograndeegenerale.sm), tramite il quale è possibile:

- Consultare tutta la raccolta normativa sammarinese;
- Avere informazioni sulle convocazioni delle sedute del Consiglio Grande e Generale e delle Commissioni Parlamentari e consultare tutta la documentazione a riguardo, come interpellanze, comunicati o Istanze d'Arengo;

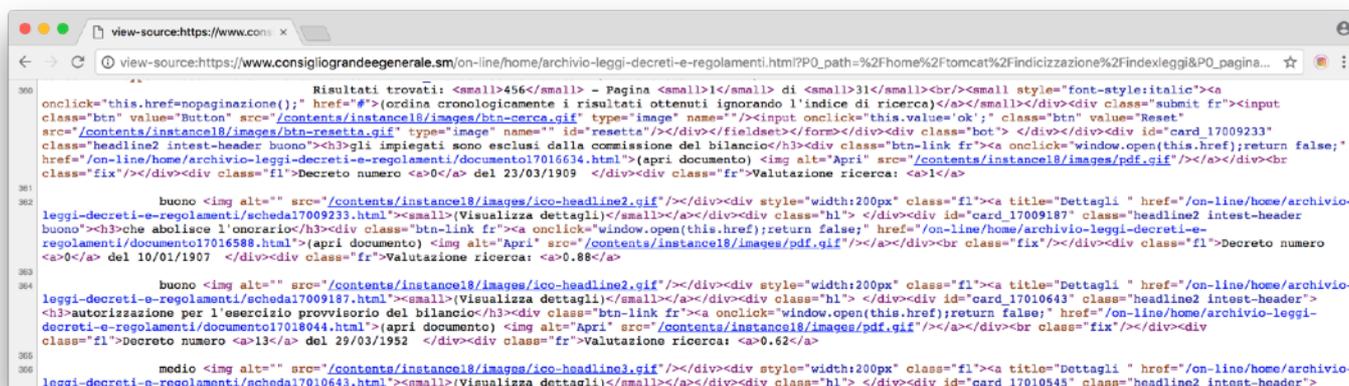
- Avere informazioni sulle funzioni e sulla composizione attuale del Consiglio Grande e Generale e di tutti gli organi che hanno a che fare con esso: Reggenza della Repubblica (i Capi di Stato), Congresso di Stato (l'equivalente del Consiglio dei Ministri), Consiglio dei XII, commissioni, delegazioni internazionali, ecc.
- Vedere ed ascoltare in diretta streaming le sedute del Consiglio Grande e Generale



## CARATTERISTICHE TECNICHE

Il sito web, come la maggior parte dei siti web statali sammarinesi, è basato su *Ariadne Content Manager (ACM)*, un CMS proprietario sviluppato dall'azienda *Ariadne Srl* di Padova.

Da una veloce analisi dei sorgenti si nota l'assenza di dati strutturati e leggibili da macchine. Nell'immagine successiva, infatti, è visibile un estratto dei risultati di ricerca di leggi in base ad una keyword. I dati sono racchiusi dentro ai classici tag di markup HTML dedicati alla visualizzazione, rendendo possibile la comprensione da parte dell'utente, grazie alla resa grafica della pagina web, ma non alle macchine. Analizzando il traffico, non è riscontrabile alcuna chiamata a webservice terzi. Inoltre, i documenti delle leggi sono messi a disposizione degli utenti in formato PDF.



---

Non vengono inoltre fornite informazioni sulla licenza dei dati, ovvero la prima delle cinque stelle raggiungibili secondo la classificazione degli open data ideata da Tim Berners-Lee. Il footer della pagina recita un generico “© 2020 Segreteria Istituzionale”. Secondo la Legge n. 8 del 25 gennaio 1991 relativa alla Tutela del diritto d’autore ([visionabile qui](#)) all’articolo 8 comma (f), è autorizzata “la riproduzione, anche integrale, degli atti dello Stato o delle Pubbliche Amministrazioni o degli atti giudiziari, senza pregiudizio delle norme che regolano il segreto di Stato o che altrimenti limitano la diffusione di tali atti.”

## OBIETTIVO

L’obiettivo di questo progetto è quindi quello di realizzare un’ontologia in grado di descrivere il Consiglio Grande Generale. Come punto di riferimento si è posto il raggiungimento di risultati simili a quelli ottenuti dal **Parlamento inglese**.

Le ontologie inglesi, pubblicamente disponibili su GitHub all’indirizzo <https://ukparliament.github.io/ontologies/>, sono state create 2 anni fa (il **primo commit** è di ottobre 2016) ma sono in costante evoluzione e descrivono la maggior parte degli organismi, delle entità e delle relazioni esistenti nella realtà politica d’oltremontana. La descrizione avviene tramite 24 macro-ontologie riguardanti i politici, le leggi, gli organismi, i rapporti, le elezioni e tanto altro ancora. I dati parlamentari sono resi disponibili sotto la **Open Parliament Licence v3.0**, una licenza libera che ne permette l’utilizzo a patto di attribuire l’origine delle informazioni.

Piccola nota di colore: il tool utilizzato dal Parlamento inglese per la generazione della documentazione in HTML è **LODE**, sistema ideato da Silvio Peroni, Fabio Vitali (DISI, Università di Bologna) e David Shotton (Department of Zoology, University of Oxford) e descritto nel loro paper *The Live OWL Documentation Environment: a tool for the automatic generation of ontology documentation*.

Un altro obiettivo fondamentale è l’allineamento della struttura dei testi normativi con ontologie già esistenti. A tal proposito, l’Unione Europea ha messo a disposizione lo **European Legislation Identifier (ELI)**, un sistema per rendere disponibili online i testi normativi tramite un formato standardizzato accessibile, scambiabile e riusabile tra diverse nazioni. Tale sistema è entrato in funzione grazie alla *Conclusione del Consiglio d’Europa* del 06/11/2017 (disponibile in [italiano](#) e [inglese](#)).

ELI, infatti, include specifiche tecniche riguardanti gli identificatori web (URI) per le informazioni legali, i metadati necessari alla descrizione delle informazioni legali e uno specifico linguaggio per scambiare legislazioni in un formato leggibile dalle macchine.

## RESOCONTO DEL LAVORO SVOLTO

Al fine di soddisfare gli obiettivi precedentemente descritti, sono stati realizzati due tipi di elaborati: il primo è un vocabolario RDFS e il secondo è un’ontologia OWL e riguardano entrambi lo stesso dominio applicativo. Dal momento che OWL nasce per fornire strumenti più potenti e completi per la descrizione di ontologie, tale approccio è stato scelto al fine di mostrare i limiti intrinseci di RDFS ed analizzare i miglioramenti che OWL può portare.

Entrambi gli elaborati sono pubblicamente disponibili online all’indirizzo <https://nicorsm.github.io/cgg-ontology> e sono navigabili grazie ad una documentazione HTML generata da **WIDOCO**, un tool open source sviluppato da Daniel Garijo Verdejo e basato proprio su LODE

---

di Peroni, Vitali e Shotton. WIDOCO aggiunge alcune funzionalità come la possibilità di generare il codice necessario alla visualizzazione del grafo tramite WebVowl.

La repository del progetto, collegata al sito web, è disponibile all'indirizzo <https://www.github.com/nicorsm/cgg-ontology>.

I vocabolari esterni utilizzati sono stati:

- **FOAF** - <http://xmlns.com/foaf/spec/>, vocabolario che comprende entità riguardanti persone, relazioni, organizzazioni e gruppi.
- **XSD** - <https://www.w3.org/2001/XMLSchema>, definizione del documento XML (utilizzato principalmente per i tipi di dato come `date` e `dateTime`).
- **vCard** - <https://www.w3.org/2006/vcard/ns>, vocabolario che definisce i dati di un biglietto da visita elettronico
- **ELI** - <http://data.europa.eu/eli/ontology>, ontologia dello *European Legislation Identifier*.

La generazione della documentazione avviene tramite lo script `setup.sh` disponibile nella root della repository.

Per agevolare la scrittura dei vocabolari e delle ontologie, la base fittizia dei namespace è stata impostata su <http://www.cgg.sm/ontology>. I vocabolari e le ontologie sono state suddivise in 9 macro-vocabolari/ontologie che seguono la suddivisione esposta nella prossima sezione *Modellazione del dominio applicativo*:

- `base` - Vocabolario/ontologia di base
- `cgg` - Consiglio Grande e Generale
- `commissions` - Commissioni Consiliari
- `congress` - Congresso
- `council-of-12` - Consiglio dei Dodici
- `councilar-works` - Lavori consiliari
- `international-delegations` - Delegazioni internazionali
- `regency` - Reggenza
- `textual-products` - Prodotti testuali

---

## MODELLAZIONE DEL DOMINIO APPLICATIVO

Il dominio applicativo relativo al Consiglio Grande Generale è composto da diverse entità, ognuna delle quali svolge compiti diversi relazionandosi con altre entità del sistema. Al fine di semplificare il dominio, non sono state analizzate alcune entità non strettamente correlate con il normale svolgimento delle attività del Consiglio Grande e Generale, come ad esempio le elezioni politiche o i referendum.

Al fine di favorire una maggiore leggibilità e comprensione delle ontologie, si è scelto di suddividere il dominio applicativo in 9 macro-ontologie:

### BASE

Entità base del Consiglio Grande e Generale:

- **Istituzione**
- **Contatto:** macro-classe per la gestione di contatti vCard
- **Politico:** qualsiasi persona con un incarico politico

### CONSIGLIO GRANDE E GENERALE

Entità relative al Consiglio Grande e Generale in senso stretto:

- **Consiglio Grande e Generale (CGG):** istituzione alla quale spetta il potere legislativo, la determinazione dell'indirizzo politico e l'esercizio delle funzioni di controllo. È composto da 60 membri, chiamati *Consiglieri*. Nel CGG si dibattono, approvano o rigettano progetti di legge e decreti.
- **Consigliere:** membro del CGG, afferente ad un *Gruppo Consiliare* o, se indipendente, appartenente al cosiddetto *Gruppo Misto*. Ogni consigliere possiede un nome, un cognome, una professione, data di nascita e dichiarazione dei redditi.
- **Gruppo Consiliare:** gruppo consiliare relativo ad un *Partito* o movimento che viene eletto durante una elezione; possono aggregarsi all'interno di una *Coalizione*. Può appartenere alla maggioranza (vincitrice delle elezioni) o alla minoranza. Ogni *Gruppo Consiliare* elegge un Capogruppo tra i propri *Consiglieri*.
- **Partito:** un partito o movimento che si è presentato alle elezioni e ha guadagnato almeno un seggio nel Consiglio Grande e Generale. Possiede un nome e le informazioni di contatto.
- **Coalizione:** aggregazione di più *Gruppi Consiliari*.
- **Legislatura:** periodo di tempo tra due elezioni in cui il Gruppo Consiliare o la Coalizione di maggioranza è in carica.

### COMMISSIONI CONSILIARI

- **Commissioni Consiliari:** sono 4, ognuna delle quali composte da 15 *Consiglieri* chiamati *Commissari*. Possono essere *Permanenti* o *Speciali*. Rimangono in carica per una *Legislatura*. Esaminano le *Leggi* tra la prima e la seconda lettura e le *Mozioni* parlamentari.
- **Commissario:** *Consigliere* appartenente ad una *Commissione*. Tra di essi, uno è nominato come *Presidente* e ha il compito di convocare le *Sessioni* della Commissione e uno come *Vice Presidente*.
- **Sessione:** una riunione della *Commissione*.

---

## CONGRESSO DI STATO

- **Congresso di Stato:** istituzione alla quale spetta il potere esecutivo, composta dai *Segretari di Stato*.
- **Segretari di Stato:** ministri che guidano una *Segreteria di Stato* facenti parte del *Congresso di Stato*. Vengono nominati tra i *Gruppi Consiliari* di maggioranza.
- **Segreteria di Stato:** ministero guidato da un *Segretario di Stato* che possiede una o più *Deleghe*.
- **Delega:** un ambito rappresentato da una *Segreteria di Stato*.
- **Riunione del Congresso di Stato:** riunione settimanale del *Congresso*. Viene convocata dalla *Reggenza*.

## CONSIGLIO DEI DODICI

- **Consiglio dei XII:** organismo che possiede funzioni amministrative, composto da *Consiglieri*.

## LAVORI CONSILIARI

- **Sessione:** una seduta del *Consiglio Grande e Generale*, possiede una data e ora di inizio e una data e ora di fine. Può essere considerata *Urgente* se necessario. Rientra all'interno di una *Convocazione*.
- **Convocazione:** comunicazione del *Segretario di Stato* agli Affari Interni che convoca il *Consiglio Grande e Generale* in una o più *Sessioni*.
- **Comma:** un argomento della *Convocazione* riguardante una *Norma*.

## DELEGAZIONI INTERNAZIONALI

- **Delegazioni presso organismi internazionali:** rappresentanze parlamentari all'estero (es. OSCE, Consiglio d'Europa, Unione Interparlamentare, ecc.). Sono composte da *Delegati*. Ogni delegazione ha determinate funzioni e annualmente produce una relazione sulle sue attività.
- **Delegato:** un *Consigliere* che prende parte alla delegazione per un'Organizzazione Internazionale. Tra tutti i *Delegati*, uno viene eletto come *Capo Delegazione*.

## REGGENZA

- **Reggenza della Repubblica:** ufficio di Capo di Stato della Repubblica di San Marino composto da due *Consiglieri* denominati *Capitani Reggenti*. La *Reggenza* ha una durata di 6 mesi. La *Reggenza* ha facoltà di emettere *Decreti* speciali denominati Reggenziali.
- **Capitano Reggente:** uno dei due Capi di Stato della Repubblica.

## PRODOTTI TESTUALI (NORMATIVE, REGOLAMENTI, DOCUMENTI)

- **Norma:** una legge o testo normativo in generale.
- **Tipologie di norme:**

- 
- *Regolamenti*
  - *Notifiche*
  - *Statuti*
  - *Verbali*
  - *Ordini*
  - *Errata Corrige*
  - *Legge*
    - *Legge Costituzionale*
    - *Legge Qualificata*
    - *Legge di Revisione Costituzionale*
  - *Progetto di Legge*
  - *Decreto*
    - *Decreto Reggenziale*
    - *Decreto-Legge*
    - *Decreto Consiliare*
    - *Decreto Delegato*
  - **Documento:** documentazione varia che non ha effetto di legge ma è comunque prodotta dal Consiglio Grande e Generale
    - *Istanze d'Arengo*, presentate dai cittadini alla *Reggenza* ogni 6 mesi
    - *Interpellanze e interrogazioni*
    - *Ratifiche di Decreti*
    - *Accordi di politica estera*
    - *Mozioni*
    - *Ordini del Giorno*
    - *Relazioni varie*
    - *Dimissioni*
    - *Nomine*
    - *Riferimenti e dibattiti*
    - *Accordi PA-OSS e inquadramenti*
    - *Comunicazioni*

## VOCABOLARIO RDFS

La versione RDFS del progetto è stata realizzata utilizzando l'editor *Visual Studio Code* per la stesura dei vocabolari. Tale versione fa uso dei costrutti base presenti in RDFS, quali classi e sottoclassi (`rdfs:Class`, `rdfs:subClassOf`), le proprietà e le sottoproprietà (`rdfs:Property`, `rdfs:subPropertyOf`) con relativi `domain` e `range`, etichette (`rdfs:label`) e commenti (`rdfs:comment`). Fornisce un vocabolario di base per l'implementazione delle relative entità.

Ciascuna etichetta e commento contiene sia la versione in lingua italiana che quella in inglese. Questo al fine di fornire più informazioni in un contesto caratterizzato da una nomenclatura legislativa prettamente tecnica.

La documentazione completa delle entità generata da *WIDOCO*, comprensiva dei grafi, è disponibile all'indirizzo <https://nicorsm.github.io/cgg-ontology/rdfs>.

## LIMITAZIONI RISCOstrate

- **Gestione della cardinalità.** Non è possibile associare una cardinalità alle entità. In questo modo, il vocabolario RDFS può accettare un numero indefinito di identità che non è consistente con i reali requisiti del modello applicativo. A titolo esemplificativo, in questo modo sarebbe possibile definire una Reggenza con 5 Capitani Reggenti o un Consiglio Grande e Generale composto da 300 Consiglieri.
- **Legami deboli.** Non è possibile restringere l'associazione delle proprietà a determinate classi.
- **Disgiunzione.** Non si possono definire restrizioni sulla dissociazione tra entità.
- **Proprietà inverse.** RDFS non prevede la definizione di entità inverse e il loro legame con le entità principali. Per agevolare il lavoro e la leggibilità, non sono state create in questa parte di elaborato.



- **Informazioni semantiche sul vocabolario.** Non è possibile stabilire metadati relativi ai vocabolari (nome, descrizione, versione attuale, licenza, ecc.) utili ad avere una panoramica generale sul contenuto di essi. In tal senso sono stati utilizzati dei file di configurazione `.properties` esterni al fine di includere tali dati nella documentazione esportata con *WIDOCO*.

```
abstract=Ontology describing the Grand and General Council, the parliament and legislative power of the Republic.
ontologyTitle=Grand and General Council
ontologyName=Grand and General Council
ontologyNamespaceURI=http://www.cgg.sm/ontology/cgg#
versionIRI=http://www.cgg.sm/ontology/cgg#
dateOfRelease=September 2018
thisVersionURI=http://www.cgg.sm/ontology/cgg#
ontologyRevisionNumber=1.0
authors=Nicola Giancecchi
authorsURI=http://nicola.giancecchi.com/
status=GGC RDFS Ontology, Draft
licenseName=Public Domain
licenseURI=https://www.consigliograndeegenerale.sm/on-line/home.html
RDFXMLSerialization=https://raw.githubusercontent.com/nicorsm/cgg-ontology/master/rdfs/cgg.rdf
TurtleSerialization=
N3Serialization=
JSONLDSerialization=
```

# ONTOLOGIA OWL

Al fine di oltrepassare i limiti imposti da RDFS ed espandere il vocabolario con concetti e soluzioni più complete e descrittive, è stata sviluppata l'**ontologia OWL** partendo dai macro-dizionari RDFS descritti in precedenza.

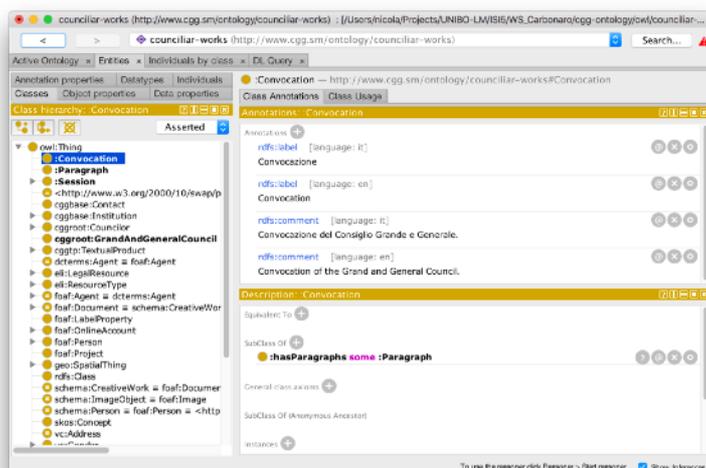
Considerando il lavoro che si sarebbe stato reso necessario per la conversione dei vocabolari RDFS in ontologie OWL, le quali utilizzano costrutti e sintassi diverse, in questa fase è stato utilizzato il software open source **Protégé**. Ciò è servito al fine di avere un controllo e una panoramica più completa sui nuovi concetti implementati, oltre a facilitare l'editing delle ontologie.

La documentazione completa delle entità generata da *WIDOCO*, comprensiva dei grafi, è disponibile all'indirizzo <https://nicorsm.github.io/cgg-ontology/owl>.

## PROTÉGÉ

L'editor di ontologie *Protégé* è un progetto open source sviluppato dallo *Stanford Center for Biomedical Informatics Research* per la creazione e modifica di ontologie e gestione della conoscenza. È il software leader del settore e supporta l'installazione di plugin di terze parti.

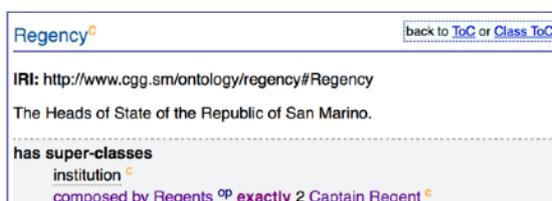
Grazie a *Protégé* è possibile importare ontologie esterne, presenti sia su file system che sul web, utilizzandole all'interno dell'ontologia corrente.



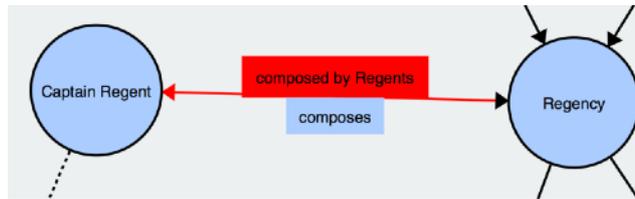
## MIGLIORAMENTI APPORTATI

I principali miglioramenti apportati nella versione OWL riguardano:

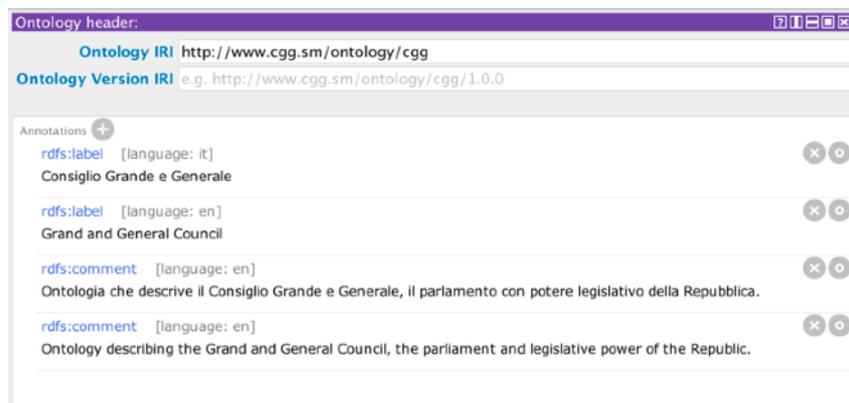
- **Cardinalità.** Sono state specificate le cardinalità delle proprietà quando necessarie, di tipo **min**, **max**, **exactly**, **some** e **only**. In questo modo è possibile applicare restrizioni sulla quantità di entità create nel triple store.



- **Proprietà inverse.** Sono state implementate le proprietà inverse delle proprietà già esistenti. Le proprietà inverse coprono la maggior parte dei concetti rappresentati e possiedono anch'esse etichette e commenti esplicativi.



- **Informazioni semantiche dell'ontologia.** OWL prevede la possibilità di specificare informazioni semantiche riguardanti l'ontologia, come titolo, descrizione, versione, ecc.. Grazie a tali informazioni si è reso superfluo l'uso del file di configurazione esterno utilizzato in RDFS.



- **Nuovi concetti.** La conversione in OWL e il ragionamento sulle nuove possibilità offerte dal linguaggio ha portato ad maggiore chiarezza del dominio applicativo. A tal fine sono state aggiunte alcune proprietà e concetti in corso d'opera.
- **Disgiunzione.** È possibile definire sottoclassi tra loro simili ma concettualmente disgiunte (ad esempio, la maggioranza e la minoranza del parlamento).

---

## CONCLUSIONI

Il dizionario RDFS e l'ontologia OWL che sono stati creati rappresentano in modo completo le varie entità che compongono il Consiglio Grande e Generale.

Per evitare di sconfinare in tematiche non strettamente correlate con quelle del CGG, ho deciso di implementare solamente ciò che viene riportato sul sito del CGG. L'ecosistema politico sammarinese, infatti, comprende un insieme di enti e uffici statali che hanno rappresentanze elette dalla politica ma dotate di una autonomia tale da non essere direttamente correlate con le attività del CGG - basti pensare ai Consigli di Amministrazione delle società partecipate dallo Stato come AASS, San Marino RTV o Ente Giochi.

Per via del diverso contesto applicativo (legislativo vs informatico) e della limitata conoscenza di alcuni concetti implementati, alcune entità potrebbero discostarsi dalla realtà per via della nomenclatura, delle descrizioni o dell'implementazione sotto forma di classi o relazioni che ne è conseguita. Ho comunque cercato di seguire il più possibile le descrizioni disponibili sul sito web del Consiglio Grande e Generale.

In generale, lo studio di questo caso mi ha fatto conoscere le peculiarità dei vocabolari e delle ontologie, permettendomi di vedere la rappresentazione dei dati e della conoscenza sotto un'altra luce, distaccata dai classici concetti di database e file. L'analisi di un caso di studio esistente ma lontano da un'apertura dei dati vera e propria mi ha permesso di apprezzare lo sforzo che c'è dietro al processo di cambiamento portato dagli open data e ai loro possibili utilizzi nella società.

A titolo esemplificativo, sarebbe interessante capire come tali dati possano supportare i lavori del Consiglio Grande e Generale. Riprendendo l'esempio del primo elaborato relativo al progetto iLaw, potrebbero essere sviluppate applicazioni volte a migliorare la consistenza, la leggibilità di testi normativi e il loro confronto con norme di altri paesi. In questo senso, l'utilizzo dell'ontologia europea ELI può semplificare tali processi poiché viene utilizzata una struttura comune a tutta l'Unione Europea.