

BIA-Net: l'interoperabilità delle fonti giuridiche antiche attraverso il Semantic Web

Daria Spampinato

(Istituto di Scienze e Tecnologie della Cognizione, CNR Catania, Italia)

Abstract In Roman Law domain we have brought forward the Bibliotheca Juris Antiqui (BIA-Net) project that, moving from a standard domain, evolves according to Linked Data principles. BIA-Net system is a framework that makes the Roman Law scientific heritage accessible online. The data are encoded according to the DC, TEI and SKOS vocabularies. At this functionality designed for the specific needs of Roman Law scholars, with search functions, views and dedicated services, we have added the publication of BIA-Net in RDF OWL ontology to ensure interoperability with other Semantic Web resources. Notably, Roman Law sources, in Latin and Greek, are encoded, on the one hand, in TEI format – a format that enables high expressiveness of the texts – and, on the other hand, are re-engineered into a specific ontology reusing Ancient Laws' modelled metadata schema and domain ontologies.

Sommario 1 Metadati e ontologie per le scienze dell'antichità. – 2 Bia-Net – Bibliotheca Juris Antiqui. – 3 TEI e Semantic Web. – 4 Conclusioni e prospettive.

Keywords Legal resources. Ontology. Semantic Web. TEI. SKOS.

1 Metadati e ontologie per le scienze dell'antichità

La complessità del dominio delle Scienze dell'Antichità e più in generale del Cultural Heritage e delle Digital Humanities e la eterogeneità dei contenuti da trattare hanno portato alla proliferazione di schemi o modelli di metadati. Uno schema di metadati è un insieme di elementi con un preciso significato per descrivere elementi, oggetti e contenuti; uno schema definisce la semantica degli elementi e talvolta le regole per la specificazione dei valori (cf. Haslhofer, Klas 2010, 7-8).

Il fenomeno di digitalizzazione ha prodotto negli ultimi anni circa 105 standard per la conservazione, diffusione e gestione dei contenuti culturali, ognuno valido per applicazioni verticali e per tutte le diverse istituzioni culturali (musei, archivi, biblioteche). Questi standard possono essere sud-

divisi per dominio, comunità, funzione e scopo.¹ Tra essi ve ne sono alcuni più usati nel settore delle Digital Humanities e tra questi: DC,² FOAF,³ FRBR,⁴ MARC,⁵ OAI/ORE,⁶ RDF,⁷ SKOS,⁸ TEI,⁹ XML.¹⁰

Oltre agli schemi di metadati vi è un largo numero di differenti vocabolari (thesauri, liste controllate, ontologie) quali GeoNames, Pleiades, WordNet, DBpedia, VIAF, Thesaurus PICO.¹¹ L'aggregazione e la connessione sul web di dati codificati secondo diversi schemi di metadati e vocabolari e con infrastrutture eterogenee pone il problema della interoperabilità tecnologica e semantica: come cioè integrare dati eterogenei e come far comunicare differenti risorse digitali (bibliografiche, testo, immagini, ecc.) (cf. Peroni, Tomasi, Vitali 2013, 413).

Un altro problema che si presenta nei sistemi informativi sul web è l'identità. Ad esempio, supponiamo di volere cercare sul web informazioni sulla *Lex de imperio Vespasiani* utilizzando un motore di ricerca tradizio-

1 Cf. «Seeing Standards (CC-BY-SA)», URL <http://jennriley.com/metadatamap> (2017-11-13).

2 Dublin Core (<http://dublincore.org/documents/dces/>) è il più diffuso schema di metadati di base descrittivo di qualsiasi risorsa digitale.

3 Friend of a Friend (<http://www.foaf-project.org/>) è uno standard RDF per descrivere persone fisiche utenti del web che abbiano nome, indirizzo e-mail, pagine web e altri dati identificativi.

4 Functional Requirements for Bibliographic Records (<https://www.ifla.org/publications/functional-requirements-for-bibliographic-records>) è un modello concettuale bibliografico sviluppato dalla International Federation of Library Associations and Institutions (IFLA).

5 Machine Readable Cataloging (<http://www.loc.gov/marc/>) è uno standard ISO per la rappresentazione dell'informazione bibliografica.

6 Open Archives Initiative Object Reuse and Exchange (<http://www.openarchives.org/ore/>) definisce formati per la descrizione e lo scambio di aggregazione di risorse digitali sul web.

7 Resource Description Framework (<http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>) è lo standard w3C di base del Semanti Web.

8 Simple Knowledge Organization System (SKOS) è un vocabolario RDF - W3C Recommendation utilizzato per rappresentare sistemi strutturati di organizzazione della conoscenza, *de facto* standard per il semantic web per tale scopo. Le specifiche di SKOS sono disponibili all'indirizzo <http://www.w3.org/TR/skos-reference/>.

9 Text Encoding Initiative (<http://www.tei-c.org>) è uno schema di metadati per la codifica di documenti testuali. Costituisce uno standard *de facto* della comunità delle Digital Humanities per la codifica dei testi.

10 eXtensible Markup Language (<http://www.w3.org/XML/>) è un meta-linguaggio per definire linguaggi di markup per specifici scopi.

11 URL <http://geonames.org>; <http://pleiades.stoa.org/>; <https://wordnet.princeton.edu/>; <http://dbpedia.org>; The Virtual International Authority File disponibile all'indirizzo <http://viaf.org>; http://www.culturaitalia.it/pico/thesaurus/4.3/thesaurus_4.3.0.skos.xml.

nale; digitando 'vespasiano' si ricavano diverse informazioni su entità assolutamente differenti (il teatro, l'imperatore, l'orinatoio e la lex): entità da disambiguare per capire l'identità a cui vogliamo riferirci. Un altro aspetto dell'identità delle risorse sul web riguarda l'univocità di un determinato elemento sul web, cioè il fatto che un'unica entità (ad esempio la *Lex de imperio Vespasiani*) potrebbe essere presente sul web con diverse istanze.

I problemi di interoperabilità e di identità che abbiamo sommariamente indicato possono essere affrontati utilizzando in modo semplice ed efficace le tecnologie del Semantic Web nella prospettiva Linked Data.

Il Semantic Web consiste nel creare i collegamenti tra dati sul web, in modo che una persona o un automa possa esplorare il web dei dati. Esso viene comunemente rappresentato a livelli: si fonda sugli URI,¹² gli standard aperti del W3C RDF, SPARQL¹³ e OWL¹⁴ e le tecnologie semantiche. Il modello di base di rappresentazione dei dati del Semantic Web è lo standard RDF, che descrive la semantica dell'informazione in modo da renderla accessibile in maniera automatica; ha come struttura di base la tripla ricorsiva soggetto-predicato-oggetto che, collegata con altre triple, forma un grafo RDF rappresentante un'ontologia.¹⁵

12 L'Uniform Resource Identifier (URI) è un sequenza di caratteri che identifica univocamente una risorsa in Internet.

13 SPARQL (acronimo di SPARQL Protocol And RDF Query Language) è un linguaggio di interrogazione per dati rappresentati in RDF. Le specifiche di SPARQL sono disponibili all'indirizzo <http://www.w3.org/TR/sparql11-query/>.

14 Le specifiche di Web Ontology Language (OWL) sono disponibili all'indirizzo <http://www.w3.org/TR/owl2-overview/>.

15 Le ontologie (computazionali), chiamate anche vocabolari, sono sistemi formali il cui fine è rappresentare la conoscenza relativa a un determinato dominio. Le ontologie sono espresse in OWL, un'estensione di RDF, per consentire l'uso di ragionatori automatici che derivano inferenze logiche dalla struttura dei dati. Le triple di un'ontologia vengono interrogate con il linguaggio SPARQL. La capacità espressiva di OWL e di SPARQL permette di porre domande complesse a sorgenti di conoscenza eterogenee. Esempi di domande nel dominio del Diritto Romano e delle scienze dell'antichità sono: «quali articoli scientifici trattano del reato di 'ambitus' e citano Cicerone?» e «quali fonti non giuridiche trattano di 'ambitus' e a quali aree geografiche si riferiscono?».

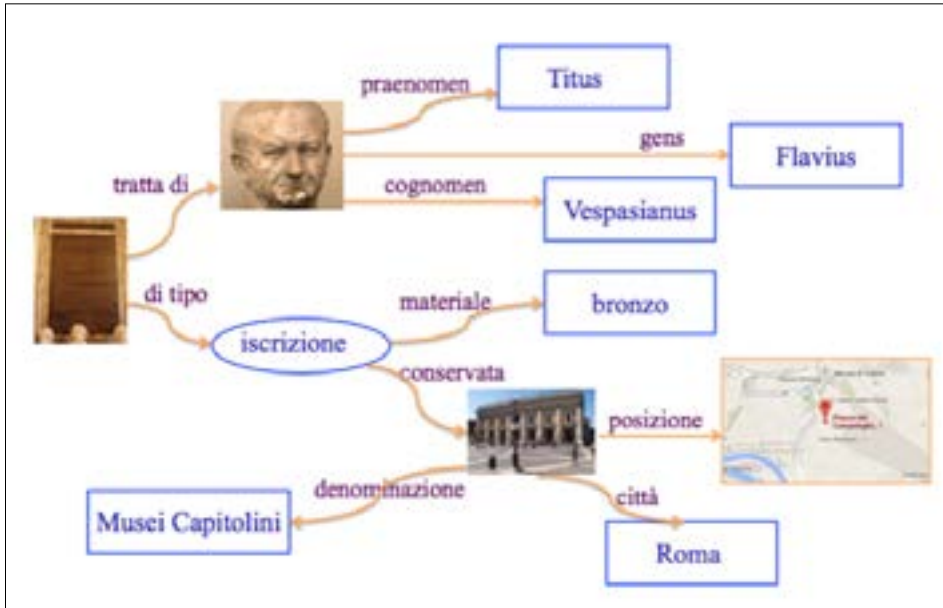


Figura 1. Grafo della Lex de imperio Vespasiani

In figura 2 si ha un esempio di grafo riguardante la *Lex de imperio Vespasiani*. Dalla navigazione attraverso i nodi del grafo si possono ricavare le informazioni che l'entità Imperatore Vespasiano ha *praenomen* Titus, *gens* Flavius e *cognomen* Vespasianus; la Lex è un'iscrizione di bronzo conservata ai Musei Capitolini di Roma, di cui si hanno le coordinate per la georeferenziazione. Infine è utile ricordare che per assicurare la prospettiva Linked Data, l'ideatore del web dei documenti e poi del web dei dati, Tim Berners-Lee (2009), ha definito i principi base cui i dati devono attenersi.¹⁶

16 I Linked Data sono dati in formato RDF che rispettano i seguenti principi:
 - usare URI come nomi per le 'cose';
 - usare URI HTTP in modo che sia possibile cercarli e risolverli;
 - quando qualcuno cerca una URI, fornire un'informazione utile, non un generico errore;
 - includere link ad altre URI, così da permettere a chi cerca di scoprire nuovi collegamenti.

2 BIA-Net – Bibliotheca Iuris Antiqui

Nel dominio del Diritto Romano e dei Diritti dell'Antichità è in corso di elaborazione da alcuni anni un progetto che muovendo da standard di dominio sta seguendo il modello Linked Data.

BIA-Net è un framework verticale che rende accessibile online in formato strutturato non proprietario il patrimonio scientifico romanistico, realizzando un sistema che vede come destinatari privilegiati i giusromanisti.

BIA è l'integrazione della conoscenza di tre archivi: *Fontes*, *Opera* e *Thesaurus*. Essi sono integrati in modo che la grande quantità di dati possa essere accessibile attraverso diverse parole chiavi. L'archivio *Fontes* contiene la maggior parte delle fonti giuridiche romane a testo pieno per un totale di circa quattordici milioni di caratteri. *Opera* è un repertorio bibliografico di cinquantamila record. Il *Thesaurus* è un archivio trasversale dei concetti dei diritti dell'antichità, il cui scopo è di espandere le ricerche delle informazioni degli altri archivi, utilizzando le relazioni concettuali (di preferenza, gerarchiche e associative) del dominio di conoscenza presenti nel tesoro. Le connessioni tra le informazioni contenute negli archivi sono fornite dai collegamenti concettuali presenti nei record di *Opera*, il cui ruolo è quello di collegare gli altri due archivi.

I tre archivi hanno differenti strutture interne dovute alla natura delle informazioni contenute, quindi per rappresentarli sono stati utilizzati specifici schemi di metadati. In particolare i record di *Opera* sono stati strutturati utilizzando il Dublin Core; i testi di *Fontes* sono stati codificati secondo le linee guida del TEI; il *Thesaurus* è espresso in SKOS.

Il framework BIA-Net è un sistema di *information retrieval* dedicato agli studiosi del diritto romano; offre funzioni di ricerca, visualizzazioni e servizi dedicati. Il sistema contiene tre distinte maschere di ricerca, una per ciascuno dei tre archivi integrati (*Fontes*, *Opera*, *Thesaurus*) e meccanismi di manutenzione e aggiornamento (ad esempio, un editor per inserire e modificare le schede bibliografiche di *Opera*). Nella maschera di ricerca *Fontes* si può cercare nei campi 'Luogo fonte' (o *Locus*), 'Rubrica', 'Inscriptio', 'Text', 'Subscriptio' e anche in un campo a testo libero, come si vede nella schermata in figura 3. Attraverso la maschera di ricerca *Opera* si possono recuperare le schede bibliografiche secondo i tipici elementi quali autore, titolo, pubblicazione, e secondo i codici di classificazione e i termini controllati del *Thesaurus* e le fonti maggiormente citate (la maggior parte delle quali è contenuta in *Fontes*).



Figura 2. Maschera di ricerca *Fontes* del framework BIA-Net

Inoltre dalla schermata di visualizzazione del record (fig. 4) si può navigare verso gli altri archivi, utilizzando i collegamenti concettuali presenti nei valori dei vari campi.

Title	-Sponsio- e -stipulatio-. Divagazioni intorno alla storia del contratto, dell'obbligo, delle garanzie personali
Author	BIONDI B. Q
Publication	BIDR. 65 Q
References	BIDR. 65, 105-129 (1962)
Year	1962 Q
Classing	3.4.2.1.1 Q
Checked Terms	Sponsio Q Q Q
Publication type	articolo

[Q Search in Fontes](#) - [Q Search in Opere](#) - [Q Search in Thesaurus](#)

Figura 3. Visualizzazione di un record bibliografico in *Opera*

In aggiunta, per essere in grado di utilizzare tutte le potenzialità della rete e l'interoperabilità con altre ontologie presenti nel Semantic Web al fine dell'arricchimento dei dati, si sta anche sviluppando un'altra funzionalità degli archivi, riorganizzando i dati di BIA in un dataset nella prospettiva del Linked Data. Le due funzionalità coesisteranno perché ciascuna risponde a esigenze differenti. La figura 5 mostra la doppia funzionalità degli archivi: da un lato essi sono parte integrale del framework; dall'altra sono organizzati come Linked Open Data.

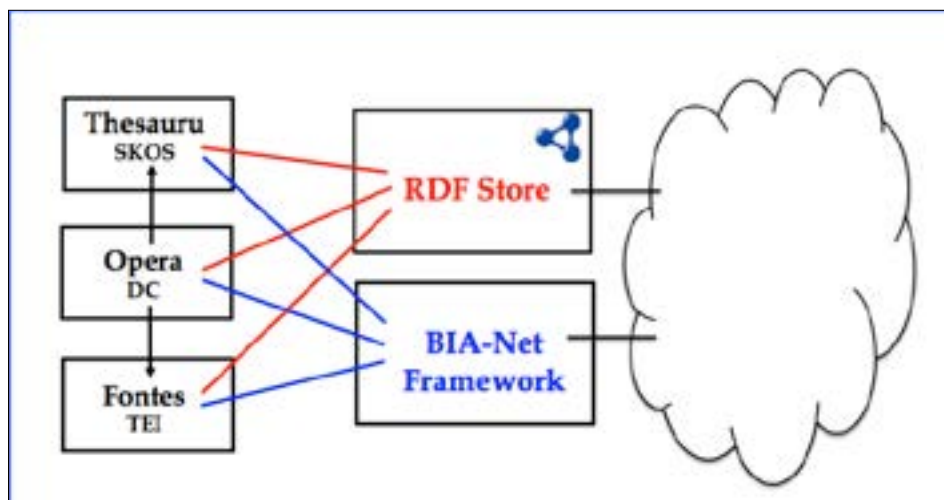


Figura 4. Le due funzionalità degli archivi di BIA

A seconda dell'archivio sono state adottate soluzioni differenti per la reingegnerizzazione dei dati. I dati del *Thesaurus* e di *Opera* possono essere con pochi passaggi memorizzati in un triple store. Nelle figg. 5 e 6 sono rappresentate porzioni di grafi RFD del *Thesaurus* e di *Opera*.

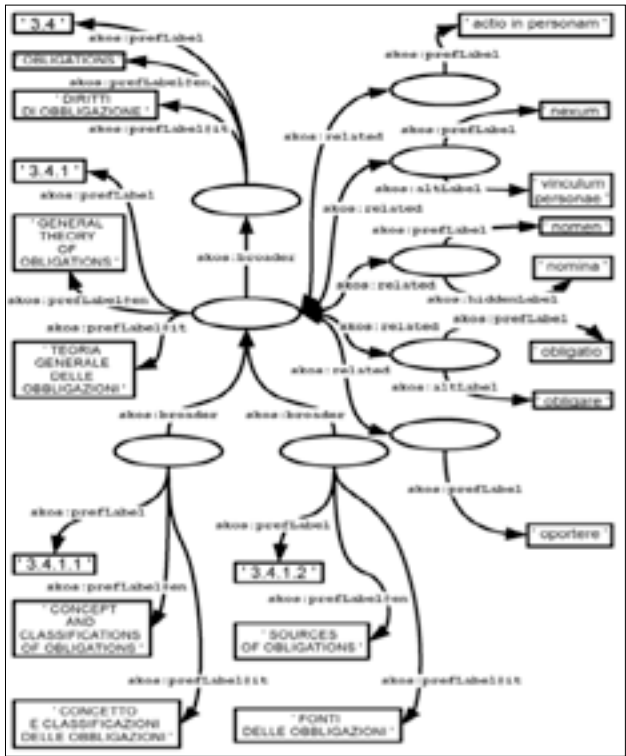


Figura 5. Porzioni di grafi RFD del *Thesaurus*

Il *Thesaurus* di BIA è stato convertito in RDF usando qualche pattern dello schema di metadati SKOS (cf. Spampinato, Zangara 2013). SKOS, implementato con RDF/XML, è una buona rappresentazione e gestione di sistemi strutturati di organizzazione della conoscenza, quale i tesauri, secondo il paradigma dei Linked Open Data. I dati di *Opera* sono in Dublin Core espresso usando il modello sintattico RDF.¹⁷

17 Una dettagliata descrizione dei processi di conversione dei dati di *Fontes* in TEI e dei record di *Opera* in DC/XML è presente in (Spampinato 2012a) e (Spampinato 2012b).

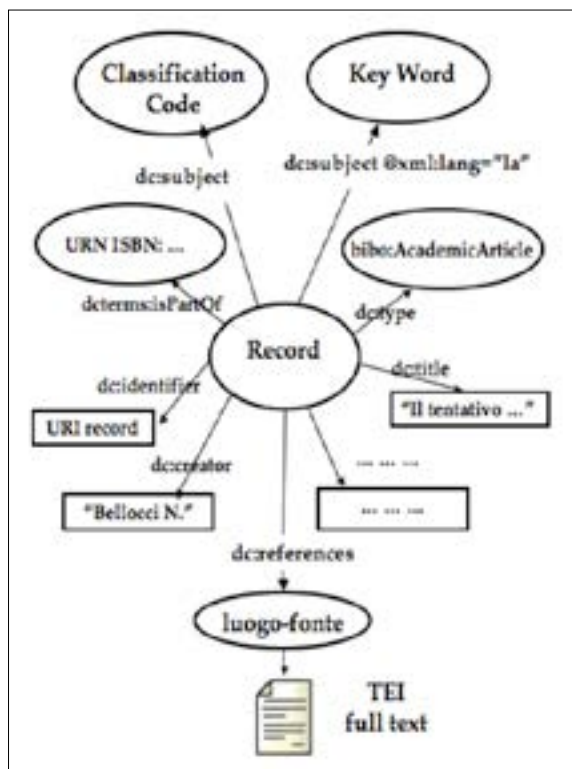


Figura 6. Porzioni di grafi RFD di *Opera*

3 TEI e Semantic Web

Per quanto concerne i dati di *Fontes* bisogna fare qualche riflessione aggiuntiva. Questo archivio di testi del diritto romano in latino e in greco è in formato TEI (fig. 7). Tale formato permette una espressività delle fonti che nessun altro modello catturerebbe, codificando i testi secondo la struttura logica interna e fornendo anche il contesto con altre informazioni semantiche, paratestuali e critiche. Quindi si è scelto di mantenere la codifica dei dati di *Fontes* in TEI e di riorganizzarli anche in un'ontologia.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" >
<TEI xmlns="http://www.tei-c.org/ns/1.0">
...
<body>
<text>
...
<div1 xml:id="D01" n="D.1" type="Libro">
  <head>liber primus</head>
  ...
  <div2 xml:id="D0101" n="D.1.1" type="Titolo">
    <div3 xml:id="D01011" n="D.1.1.1" type="Rubrica">
      <argument>
        <p>DE ORIGINE IURIS ET OMNIM ANTIQVITATVM ET SVECESSIONE PREDITIONVM</p>
      </argument>
    </div3>
    ...
    <div3 xml:id="D01012" n="D.1.1.2" type="Fragmento">
      <div4 xml:id="D010121" n="D.1.1.2.1" type="Insurgitio">
        <p rend="italic"><name rend="ac">Pomponius</name> libro singulari enchiridii</p>
      </div4>
      ...
      <div4 xml:id="D010122" n="D.1.1.2.2" type="Paragrafo">
        <p>Fuit post oia maximas scientias <name rend="ac">Geopronius</name>, que populus Romanus <foreign xml:lang="grc" rend="italic">αφικει</foreign> <name rend="ac">αφικει</name> <foreign xml:lang="grc" rend="italic">αφικει</foreign> <name rend="ac">αφικει</name> <foreign xml:lang="grc" rend="italic">αφικει</foreign> appellavit, nec quisquam ante hunc aut post hunc hoc nomine cognominatus est. <name rend="ac">Gaius Scipio Nasica</name>, qui optimus a senatu appellatus est: cui etiam publice domus in sacra via data est, quo facilis consuli posset. Deinde <name rend="ac">Quintus Marcius</name>, qui ad Carthaginenses missus legatus, cum essent duo tesseræ positæ una patris altera belli, arbitrio sibi dato, utrum vellet referret Roman, utrumque sustulit et ait Carthaginenses potere debere, utrum mallent accipere.</p>
      </div4>
    </div3>
  </div2>
</div1>
...
</text>
</body>
</TEI>

```

Figura 7. Brano dei Digesta codificato in TEI/XML

All'interno della comunità TEI vi sono diverse strategie di integrazione tra TEI e altri modelli semantici (CIDOC-CRM,¹⁸ FRFBoc¹⁹ e RDF) per l'interscambio dei dati²⁰ e per accrescere le potenzialità delle edizioni digitali nell'ottica dei Linked Data. Questo perché il modello orientato al documento del TEI e i modelli semantici sono concettualmente differenti, ma entrambi possono essere combinati per essere usati in applicazioni delle Digital Humanities e nel Cultural Heritage.

Le modalità di interazione tra TEI e le ontologie si possono schematizzare in: tecniche *embedding*, che consistono nell'incorporare le informazioni nel documento codificato in TEI; tecniche *standoff*, che permettono di memorizzare le annotazioni in un file separato con riferimenti alle parti

18 CIDOC-Conceptual Reference Model (<http://www.cidoc-crm.org>) definisce concetti e relazioni che descrivono elementi del Cultural Heritage.

19 FRBR-object oriented è un'armonizzazione tra FRBR e CIDOC-CRM per rappresentare informazioni museali e bibliografiche.

20 Le modalità di collegamento tra i due modelli sono state analizzate sotto differenti punti di vista in Eire 2015; Ciotti, Tomasi 2016; Eide, Ore 2009.

del testo TEI. Entrambe presentano pro e contro e la scelta deve essere guidata dalle funzionalità richieste. Le tecniche possono anche essere combinate per sfruttare i vantaggi di entrambe.

Esistono alcuni progetti²¹ che coniugano la codifica in TEI per i testi dei documenti e dei manoscritti con modelli del Semantic Web; ognuno di questi progetti utilizza una strategia diversa di interazione tra TEI e RDF, consentendo così diversi livelli di interpretazione e utilizzo del corpus.

Per quanto riguarda BIA-Net inizialmente viene estratta la conoscenza da BIA *Fontes* a partire dai luoghi fonte. Vengono, cioè, individuate le entità che definiscono i luoghi fonte. Un luogo fonte identifica univocamente ogni elemento base di un testo giuridico: ad esempio D.20.1.3pr indica il *principium* del terzo frammento del primo titolo del ventesimo libro del Digesto. Come si può notare anche in figura 7, le fonti sono state codificate opportunamente in TEI, in modo che ogni brano sia individuato da un tag <div> numerato avente un attributo n che riporta il luogo fonte e un attributo xml:id unico che ripropone il luogo fonte senza ambiguità.

Successivamente si opererà una estrazione di tutta la conoscenza contenuta in *Fontes* per creare un'ontologia specifica per i diritti dell'antichità.

4 Conclusioni e prospettive

Con BIA-Net si intendono soddisfare due diverse esigenze: da un lato fornire alla comunità dei giusromanisti e degli studiosi dei diritti dell'antichità uno strumento completo che soddisfi le esigenze specifiche della comunità con funzioni di ricerca, visualizzazioni e servizi dedicati; dall'altro assicurare l'interoperabilità con altre risorse presenti nel Semantic Web mediante la pubblicazione di BIA-Net secondo il paradigma dei Linked Open Data.

Per fare ciò tutti i dati presenti negli archivi di BIA devono essere convertiti in triple RDF oppure, come nel caso di *Fontes*, collegati con un'opportuna ontologia.

L'ontologia di tutto il patrimonio informativo di BIA viene modellata riusando schemi di metadati consolidati, come FOAF e BIBO.²² Le identità delle persone, luoghi, concetti giuridici estratti dal testo vengono risolte secondo ontologie e risorse generaliste e di dominio (DBpedia, WordNet, Perseus Digital Library,²³ Pleiades, GeoNames e lo stesso *Thesaurus* BIA).

In un'ottica di interoperabilità con altre risorse sul web e per rendere

21 Henry III Fine Roll (cf. Ciula, Spence, Vieira 2008), Sharing Ancient Wisdoms (SAWS) (cf. Hedges et al. 2012) e CLAROS <http://www.clarosnet.org>.

22 Bibliographic Ontology (BIBO) è disponibile all'indirizzo <http://bibliontology.com/>.

23 URL <http://www.perseus.tufts.edu/>.

i contenuti di BIA-Net accessibili a quanti più studiosi possibile, una strategia consiste nel collegamento con Europeana²⁴ attraverso la mappatura dello schema di metadati di BIA nello schema EDM²⁵ di Europeana. Essa, infatti, funge da raccordo tra i provider delle istituzioni culturali (musei, biblioteche, archivi) per fornire un unico accesso ai contenuti culturali europei; e contemporaneamente mira a pubblicare i dati in modalità Linked Data.²⁶ Oltre alle informazioni presenti internamente, Europeana mantiene i riferimenti diretti ai dati presenti nelle istituzioni culturali, in modo che di ogni contenuto culturale siano presenti diverse interpretazioni.

Bibliografia

- Barabucci, Gioele et al. (2012). «Embedding Semantic Annotations Within Texts. The Fretta Approach». Ossowski, Sascha; Lecca, Paola (eds.), *Proceedings of the 27th Annual ACM Symposium on Applied Computing = SAC '12. ACM Symposium on Applied Computing* (Riva, Italy, 26th-30th March 2012). New York: ACM, 658-63.
- Berners-Lee, Tim (2009). «Linked Data - Design Issues» [online]. *World Wide Web Consortium (W3C)*. URL <http://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html> (2017-10-16).
- Ciotti, Fabio; Tomasi, Francesca (2016) «Formal Ontologies, Linked Data, and TEI Semantics» [online]. *Journal of the Text Encoding Initiative*, 9. URL <http://jtei.revues.org/1480> (2017-11-10).
- Ciula, Arianna; Spence, Paul; Vieira, José Miguel (2008). «Expressing Complex Associations in Medieval Historical Documents. The Henry III Fine Rolls Project». *Literary and Linguistic Computing*, 23(3), 311-25.
- Eide, Øyvind; Ore, Christian-Emil (2009). «TEI and Cultural Heritage Ontologies. Exchange of Information?» [online]. *Literary & Linguistic Computing*, 24(2), 161-72. DOI 10.1093/lc/fqp010.
- Eide, Øyvind (2015). «Ontologies, Data Modeling, and TEI» [online]. *Journal of the Text Encoding Initiative*, 8. URL <http://jtei.revues.org/1191> (2017-10-16).
- Haslhofer, Bernhard; Klas, Wolfgang (2010). «A Survey of Techniques for Achieving Metadata Interoperability» [online]. *ACM Computing Surveys*, 42(29), 1-37, article 7. DOI 10.1145/1667062.1667064.

24 URL <http://www.europeana.eu>.

25 La documentazione di Europeana Data Model (EDM) è disponibile all'indirizzo <http://pro.europeana.eu/page/edm-documentation>.

26 La descrizione del progetto e tutta la documentazione relativa sono disponibili all'indirizzo <http://labs.europeana.eu/api/linked-open-data/introduction/>.

- Hedges, Mark et al. (2012). «Exploring Manuscripts. Sharing Ancient Wisdoms across the Semantic Web» [online]. *Proceedings of the 2nd International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics* (Craiova, Romania, 13th-15th June 2012). *WIMS'12*, 1-12, article 44. New York: ACM. DOI 10.1145/2254129.2254184.
- Peroni, Silvio; Tomasi, Francesca; Vitali, Fabio (2013). «The Aggregation of Heterogeneous Metadata in Web-based Cultural Heritage Collections. A Case Study» [online]. *International Journal of Web Engineering and Technologies*, 8(4), 412-32. DOI 10.1504/IJWET.2013.059107.
- Spampinato, Daria (2012a). «La codifica delle fonti giuridiche romane in TEI/XML e dei dati bibliografici in DC/XML e il progetto BIA-Net». *Minima Epigraphica et Papyrologica*, XII-XV(14-17), 293-326.
- Spampinato, Daria (2012b). «L'uso degli standard XML per la gestione in rete dei documenti giuridici romani». Palazzolo, Nicola; Istituto italiano di scienze umano (eds.), *Diritto romano e scienze antichistiche nell'era digitale = Convegno di studio* (Firenze, 12-13 settembre 2011). Torino: Giappichelli, 169-88. *Collectanea graeco-romana* 10.
- Spampinato, Daria; Zangara, Ignazio (2013). «Classical Antiquity and Semantic Content Management on Linked Open Data» [online]. Tomasi, Francesca; Vitali, Fabio (eds.), *Proceedings of the 1st International Workshop on Collaborative Annotations in Shared Environments. Metadata, Vocabularies and Techniques in the Digital Humanities (DH-Case 2013)*. New York: ACM. DOI 10.1145/2517978.2517992.

