



# Oltre le colonne d'Ercole: Linked data e cultural heritage

Gianfranco Crupi

Il termine *linked data* si riferisce a un «set of best practices for publishing and interlinking structured data on the Web. These best practices were introduced by Tim Berners-Lee in his Web architecture note *Linked Data* and have become known as the *Linked Data principles*» (Heath e Bizer).<sup>1</sup> Il paradigma che ne è alla base è quello del web tradizionale, il web ipertestuale o dei documenti, incentrato, come si sa, su pochi ma efficaci standard: l'HTML, in quanto linguaggio di markup e formato di impaginazione, formattazione e visualizzazione; l'HTTP, il protocollo universale per la trasmissione di informazioni in modalità ipertestuale; l'URI, il sistema di identificazione unica e universale. Ebbene, questa "semplice" architettura logica è quella su cui poggiano i principi fondamentali per la pubblicazione nel web di dati strutturati e per la loro condivisione: l'utilizzo di URI, per identificare non solo documenti web e contenu-

<sup>1</sup>I principi formalizzati da T. Berners-Lee sono i seguenti:

1. Use URIs as names for things;
2. Use HTTP URIs, so that people can look up those names;
3. When someone looks up a URI, provide useful information, using the standards (RDF, SPARQL);
4. Include links to other URIs, so that they can discover more things.

ti digitali, ma anche oggetti del mondo reale e concetti astratti (anche perché gli URI funzionano come mezzo di accesso alle informazioni che descrivono le entità identificate); l'adozione di HTTP URI, che consentono agli URI di essere dereferenziati, tramite il protocollo HTTP, in una descrizione dell'oggetto identificato o del concetto astratto; e, infine, l'uso di un meccanismo standard per specificare l'esistenza e il significato delle connessioni tra gli elementi descritti nei dati, offerto da RDF, che, attraverso dichiarazioni di relazioni tra le "cose" del mondo (persone, luoghi o concetti astratti) espresse in link qualificati, fornisce un modo flessibile per descriverle, per indicare le relazioni che esse intrattengono con altre "cose" e per dichiarare esplicitamente la natura di tali relazioni. La dereferenzialità, a cui si è fatto cenno, significa che i client possono cercare l'URI utilizzando il protocollo HTTP e recuperare in tal modo una descrizione della risorsa (sia essa un documento HTML, un oggetto del mondo reale o un concetto astratto) che viene identificata dall'URI; le descrizioni delle risorse, che sono destinate all'elaborazione da parte delle macchine, sono rappresentate come dati RDF. Tuttavia, quando gli URI identificano "cose" del mondo reale, onde evitare rischi di ambiguità, confondendo le "cose" con i documenti che le descrivono, è di prassi l'utilizzo di URI differenti, distinguendo così in modo coerente le asserzioni su una "cosa" dal documento che la descrive. La tecnologia dei linked data è dunque vincolata al modello RDF, non solo perché esso fornisce su scala globale l'identificazione unica di entità ma anche perché consente l'uso in parallelo di schemi differenti per la rappresentazione dei dati. Ma, a questo punto, è necessario fare un passo indietro per dare un contesto di riferimento teorico e metodologico alla tecnologia dei linked data, alla luce dei contributi che hanno animato il *Seminar Global Interoperability and linked data in libraries*, di cui, in questa sede, si pubblicano gli atti.

## La lingua del semantic web

Nel contesto del semantic web, il termine semantico non allude alla semantica del linguaggio naturale, quanto al fatto che i dati siano trattabili da un computer, che contengano cioè informazioni valide perché la macchina possa elaborarle in modo corretto. Tuttavia, il semantic web ha una sua propria lingua, non una lingua parlata ma una lingua "inventata" per comunicare e scambiare dati e informazioni tra esseri umani e per essere letta, interpretata ed elaborata dalle macchine. Una lingua con una sua propria grammatica, funzionale ad esprimere la natura relazionale dei dati e la loro proteiforme tipologia. Questa grammatica, denominata RDF, fornisce la struttura logica per gestire ed esprimere le relazioni tra le informazioni, ispirandosi ai principi della logica dei predicati, secondo la quale le informazioni sono esprimibili mediante *asserzioni* (o 'statement'), costituite da un essenziale modello sintagmatico tripartito (*tripla*):

1. un *soggetto*, vale a dire una qualsiasi risorsa, non necessariamente accessibile via web, che identifica la "cosa" descritta (*documenti*, leggibili da esseri umani, o *oggetti*, leggibili da una macchina);
2. un *predicato*, cioè una proprietà specifica della risorsa o una relazione utilizzata per descriverla, identificata da un *nome*;
3. un *oggetto*, detto *valore*.

Inoltre, secondo la grammatica RDF, ogni frase o asserzione descrive il rapporto tra due entità – per esempio, tra un'opera e il suo autore ("Giuseppe Verdi ha composto *La Traviata*") – o tra un'entità e le annotazioni testuali che la connotano (ad esempio, la parola "*La Traviata*" e le parole che indicano la data e il luogo della sua prima rappresentazione: "6 marzo 1853", "Venezia", "Teatro La Fenice").

E tuttavia, come si è detto, fatta eccezione per le annotazioni testuali, ogni elemento di un'asserzione RDF è rappresentato, nella sua grammatica, non da parole della lingua parlata ma da stringhe di caratteri precedute dal prefisso "http://", che identificano in modo univoco qualsiasi risorsa (URI, Uniform Resource Identifier): da un indirizzo web a uno di posta elettronica, da un documento a un servizio, da un file a un programma, ecc. Nella lingua del semantic web, l'URI consente inoltre l'utilizzo dell'oggetto identificato in contesti differenti da quello d'origine e a prescindere dalla sua espressione testuale.<sup>2</sup> Ciascuna asserzione RDF è esprimibile da un grafo formato da "nodi" e "archi" che rappresentano le risorse, le loro proprietà e i rispettivi valori. Questo modello a grafi, per essere pubblicato, viene codificato in formati di *serializzazione*,<sup>3</sup> tramite i quali diventa possibile per le macchine elaborare il modello e comprendere il significato delle descrizioni delle risorse. Più precisamente, gli identificatori utilizzati da RDF sono gli URI *references* (URIref),

---

<sup>2</sup>«Un URI può essere classificato come URL o come URN. Un URL (Uniform Resource Locator) è un URI che, oltre a identificare una risorsa, fornisce mezzi per agire su o per ottenere una rappresentazione della risorsa descrivendo il suo meccanismo di accesso primario o la sua "ubicazione" ("location") in una rete. Per esempio, l'URL <http://www.wikipedia.org/> è un URI che identifica una risorsa (l'home page di Wikipedia) e lascia intendere che una rappresentazione di tale risorsa (il codice HTML della versione corrente di tale home page) è ottenibile via HTTP da un host di rete chiamato [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org). Un URN (Uniform Resource Name) è un URI che identifica una risorsa mediante un "nome" in un particolare dominio di nomi ("namespace"). Un URN può essere usato per parlare di una risorsa senza lasciar intendere la sua ubicazione o come ottenerne una rappresentazione. Per esempio l'URN [urn:isbn 0-395-36341-1](urn:isbn:0-395-36341-1) è un URI che consente di individuare univocamente un libro mediante il suo nome 0-395-36341-1 nel namespace dei codici ISBN, ma non suggerisce dove e come possiamo ottenere una copia di tale libro» (Uniform Resource Identifier, in Wikipedia. L'enciclopedia libera, [http://it.wikipedia.org/wiki/Uniform\\_Resource\\_Identifier](http://it.wikipedia.org/wiki/Uniform_Resource_Identifier), 4 dic. 2003; ultima modifica 4 ago. 2012).

<sup>3</sup>Per "serializzazione" s'intende il processo di conversione di una struttura di dati in un formato che può essere memorizzato e quindi rigenerato nello stesso o in un altro ambiente informatico.

ovvero identificatori formati da un URI, cui è aggiunto un suffisso con caratteri Unicode, che consentono così di esprimere e definire le relazioni tra qualsiasi "cosa". Sebbene gli oggetti, che rappresentano i valori associati ai predicati, possano essere espressi come stringhe di caratteri (dette "literals"), l'utilizzo di URIref consente alle applicazioni di distinguere le proprietà che potrebbero essere identificate con lo stesso nome literal e che possono a loro volta essere trattate come risorse, dando la possibilità di associare loro informazioni aggiuntive. «Un indirizzo URI – grazie al modo in cui è formato – porta dunque in sé, almeno in modo implicito, una citazione. Gli indirizzi di tipo URI usati per le proprietà e per le classi portano il lettore a definizioni documentate in maniera ufficiale. Così è il web stesso che fornisce alla lingua dei dati il suo dizionario» (Baker). Tom Baker insiste giustamente sulla natura linguistica che informa l'intero sistema, una chiave di volta per comprendere il funzionamento dei linked data e le loro molteplici applicazioni, soprattutto nell'ambito del cultural heritage e, in particolare, delle biblioteche. Infatti, è proprio questa dimensione linguistica che spiega la costruzione di frasi multiple, relative allo stesso soggetto, o di frasi che, in base al principio di "inferenza", ne generano di nuove, dando vita a un reticolo di asserzioni, e quindi a un complesso di relazioni (secondo un modello desunto dalla logica dei database relazionali), che amplia la rete semantica degli ambiti di appartenenza dei dati, espressi nelle singole asserzioni. L'assimilazione del principio della combinatorietà, secondo il quale – com'è noto – un numero limitato di unità minori si possono combinare tra loro per formare un numero illimitato di unità maggiori, agevola dunque la produzione di messaggi che contengono livelli sempre più alti di complessità relazionale e, al contempo, di granularità, relativa al dominio di appartenenza dei singoli oggetti. Sono dunque i sintagmi – segmenti di frasi che possono essere formati da una o più parole, costituenti

le "asserzioni" – e le funzioni sintattiche che essi assumono nella frase, a sollecitare e favorire l'integrazione di dati provenienti da fonti differenti, generando pertanto nuovi collegamenti fra nodi, grazie a regole ontologiche basate sul significato delle proprietà e delle risorse descritte. Va da sé che il potenziale informativo dei sintagmi è nel rapporto tra la predicazione contenuta nel messaggio, veicolato dalla frase, e l'entità cui la predicazione si riferisce.

Ebbene, perché questo semplice ma articolato sistema linguistico funzioni correttamente «è necessario utilizzare un'infrastruttura tecnologica in cui i concetti siano univocamente identificati e in cui agenti software riconoscano questi oggetti e realizzino associazioni ed equivalenze tra essi» (Guerrini e Possemato). Questa infrastruttura tecnologica è costituita da una serie di strumenti condivisi di controllo terminologico e di disambiguazione semantica, che permettono di descrivere univocamente dati e di esprimere la loro semantica formale: si tratta sostanzialmente di linguaggi, metalinguaggi, vocabolari controllati e ontologie.

## **Linguaggi, metalinguaggi, vocabolari controllati e ontologie**

Ci riferiamo innanzitutto a quella famiglia di linguaggi di rappresentazione della conoscenza, finalizzati alla creazione di ontologie e destinati ad essere elaborati e interpretati dalle macchine, denominata Web Ontology Language (OWL), sviluppata dal W3C (World Wide Web Consortium).<sup>4</sup> Con OWL è possibile definire ed esprimere ontologie, cioè strutture logiche in cui si codifica la semantica di uno

---

<sup>4</sup>L'acronimo OWL, al posto del più corretto WOL, fu adottato dal Gruppo di lavoro del W3C perché più facilmente memorizzabile, anche per la sua omofonia con il termine che in lingua inglese indica il 'gufo'.

specifico dominio del sapere,<sup>5</sup> che esplicitano quel che sappiamo di esso, tramite classi, relazioni fra classi e individui appartenenti a classi; una conoscenza elaborabile automaticamente, che consente di implementare i processi inferenziali e deduttivi. Insomma, scopo di OWL è la descrizione di basi di conoscenza, l'elaborazione di deduzioni su di esse e la loro integrazione con i contenuti delle pagine web, fornendo un linguaggio che consente una maggiore e migliore integrazione di dati tra comunità che descrivono il loro dominio. Com'è noto, le ontologie hanno una struttura concettuale simile a quella dei thesauri, solo che esse possono prevedere un numero di relazioni superiori, generando così una complessa rete di connessioni fra concetti, che può essere visualizzata anche graficamente. Inoltre, loro caratteristica specifica è la capacità di esprimere i concetti in maniera non ambigua e quindi con un alto livello di precisione semantica. «L'opera di armonizzazione delle ontologie e degli schemi descrittivi viene affidata ad agenti software che, disponendo di una rappresentazione della conoscenza e di regole di deduzione espresse con un linguaggio interoperabile, operano per armonizzare conoscenze diverse.» (Signore). C'è poi la famiglia dei linguaggi formali, destinati alla rappresentazione di thesauri, schemi di classificazione, tassonomie, soggetti e altre tipologie di vocabolari controllati strutturati, che è costituita dal Simple Knowledge Organization System (SKOS).<sup>6</sup> Si tratta, anche in questo caso, di un'applicazione RDF, che

---

<sup>5</sup>«La modellizzazione della realtà in forme analizzabili secondo regole fisse è chiamata anche *ontologia formale*. Nel nostro contesto il termine ha chiaramente un senso più applicativo, e alcuni filosofi storcono il naso quando viene utilizzata la stessa parola per indicarlo. Tuttavia, tra i due significati ci sono alcune affinità: se riusciamo a modellare in modo più fedele la struttura della realtà, sapremo anche costruire dei sistemi più efficaci di organizzazione della conoscenza» (Gnoli, Marino e Rosati, p. 44–45).

<sup>6</sup>SKOS è un *data model* sviluppato dal W3C Semantic Web Deployment Working Group (SWD WG) e adottato da molte biblioteche nazionali per i propri vocabolari controllati.

offre la possibilità di definire relazioni semantiche tra i concetti e che può essere usata come formato d'interscambio.<sup>7</sup> La sua duttilità consente l'interazione con altri strumenti e vocabolari usati nel web semantico, come ad esempio GeoNames<sup>8</sup> (un database geografico che fornisce gli strumenti per tradurre i luoghi geografici in dati che li rappresentano: latitudine, longitudine, altezza, popolazione, codice postale, ecc.) o Friend of a Friend (FOAF),<sup>9</sup> che, facendo propria la logica e la filosofia dei social network, codifica in formato standard dati personali nonché le relazioni e i contatti che le persone intrattengono e stabiliscono all'interno di gruppi e comunità.<sup>10</sup>

---

<sup>7</sup>Un esempio di thesaurus, costruito secondo il framework di SKOS, è quello creato a supporto delle attività di indicizzazione nell'ambito archivistico del Regno Unito, UKAT (United Kingdom Archival Thesaurus): <http://www.ukat.org.uk>. Ma si veda anche il progetto in corso presso la Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze; cfr. nota 27 a pagina 17.

<sup>8</sup><http://www.geonames.org>.

<sup>9</sup><http://www.foaf-project.org>.

<sup>10</sup>Tra le tecnologie convergenti verso il semantic web c'è poi quella costituita dalle "topic map", uno standard ISO, che, come RDF, è «una tecnologia basata sul concetto di identità. Essa utilizza simboli che rappresentano "cose" identificabili sul web (anche se spesso non recuperabili in esso) per poter fare affermazioni su di esse» (Topic Maps, in Wikipedia. L'enciclopedia libera, [http://it.wikipedia.org/wiki/Topic\\_Maps](http://it.wikipedia.org/wiki/Topic_Maps), 26 apr. 2007; ultima modifica: 10 mar. 2012). Le topic map «forniscono funzionalità combinate di indici, glossari e thesauri, creando così potenti meccanismi di navigazione tra vaste collezioni di risorse digitali interconnesse tra loro, laddove questo tipo di interconnessione non debba essere necessariamente fisica bensì solamente concettuale. Ciò grazie al salto di astrazione che viene compiuto: queste mappe non si pongono allo stesso livello del documento o della risorsa, ma sono sovrapponibili, si posizionano a un livello superiore e formano un comune sovrastato semantico agli oggetti cui fanno riferimento e che vengono "mappati". In questo modo più mappe possono essere applicate alle stesse informazioni oppure la stessa mappa può essere applicata a gruppi di informazioni diverse, permettendo un elevato livello di flessibilità e personalizzazione. La struttura proposta è di tipo reticolare e a più livelli, utilizzando uno schema che si presta molto di più al sistema della ricerca scientifica e alle modalità di organizzazione del pensiero, superando i limiti delle strutture lineari e ad albero imposte dai formati di memorizzazione dei



## Linked data

Questo, dunque, in sintesi, il contesto tecnologico e concettuale di riferimento ai linked data, che, attraverso RDF e l'utilizzo degli URI, come identificatori universali delle entità, mettono in naturale relazione e integrano entità provenienti da diverse e sempre nuove fonti di dati. Un processo, reso possibile dal riferimento a vocabolari condivisi (che rendono perciò le definizioni delle parole recuperabili) e dal fatto che termini di differenti vocabolari siano collegati tra di loro mediante link tra i vocabolari stessi, sulla cui scelta non esiste, da parte degli editori di dati, alcun vincolo pregiudiziale. E questo in base al presupposto che i dati siano correttamente strutturati (conditio sine qua non della loro riutilizzabilità) e che siano autodescrittivi, vale a dire che se un'applicazione trova dati descritti con un vocabolario sconosciuto, l'applicazione può dereferenziare l'URI che identifica i termini del vocabolario, al fine di trovare la loro definizione, consentendo così alle applicazioni client di scoprire tutte le pertinenti metainformazioni, necessarie per integrare i dati provenienti da fonti diverse. Insomma, la riusabilità dei dati è sollecitata dalla natura autodescrittiva dei linked data, nel senso che ogni proprietà utilizzata per descrivere la relazione tra due "cose" è essa stessa descritta utilizzando lo stesso formato di dati che descrive i dati (Hodson). Nell'articolazione linguistica del modello RDF, la logica dei link è quella di rompere l'autoreferenzialità dei dati, moltiplicando le relazioni con altre fonti di dati che, ad esempio, forniscano informazioni di contesto circa l'identità di una persona o il luogo in cui egli vive. Inoltre, il fatto che essi puntino a URI differenti, per riferirsi a una medesima "cosa" del mondo reale o a un medesimo concetto astratto, consente di documentare e di esprimere la polisemia e la pluralità di punti di vista che intorno ad essi

---

supporti informatici» (Meschini p. 62).

esistono. La promessa del web, modellato sulla logica dei linked data, non è solo quella di consentire alle applicazioni client di scoprire nuove fonti di dati, seguendo i link RDF in fase di esecuzione, ma anche di aiutarli a integrare i dati provenienti da queste fonti (Coyle, *Linked Data Tools. Connecting on the Web*); infatti, informazioni desunte da fonti diverse possono essere facilmente combinate attraverso la fusione in un unico grafo delle due serie di "triple". Tuttavia, fornendo RDF solo un generico, astratto modello di dati per la descrizione delle risorse, l'integrazione, dal punto di vista semantico, avviene soprattutto attraverso operazioni di mappatura, utilizzando tassonomie, lessici e ontologie, espressi – come si è detto - in linguaggi e schemi di rappresentazione della conoscenza come OWL, SKOS e RDFS (il linguaggio RDF Vocabulary Description, meglio noto come RDF Schema). Essi soddisfano appunto l'esigenza di esprimere tassonomie, thesauri, soggettari (SKOS) e di fornire vocabolari per descrivere modelli concettuali, in termini di classi e delle loro proprietà, nonché i rapporti di sussunzione tra termini (RDFS, OWL).

## **Linked data e universo bibliografico**

Linked data si configura dunque come un'applicazione dei principi del web finalizzata a un nuovo e più flessibile paradigma editoriale dei dati. Il risultato è uno spazio di dati globale - il web di dati, appunto – basato su standard aperti e costituito da un numero incalcolabile di asserzioni RDF provenienti dalle fonti più disparate e che coprono i più svariati argomenti. È qui che risiede la fortuna che la tecnologia dei linked data sta cominciando a riscuotere in ogni settore dell'interazione sociale nel web e, più specificatamente,

nell'ambito del cultural heritage e della comunicazione scientifica.<sup>11</sup> In particolare, le biblioteche scoprono oggi l'opportunità di integrare le informazioni strutturate dei loro cataloghi con informazioni provenienti da altri cataloghi e da fonti terze (come, ad esempio, DBpedia<sup>12</sup>), e a rendere più facilmente accessibili i loro dati basandosi su standard web. Il problema è che il catalogo della biblioteca, per essere visibile all'utente, deve cessare di essere un'entità staccata, un database separato, un "silo" isolato dal web, ma deve essere integrato in esso, da esso interrogabile, capace di parlare e di capire la lingua del web, vale a dire la lingua degli utenti che nel web "vivono" e operano, come fosse il loro habitat naturale, e dove si sono candidati nuovi soggetti, concorrenti a popolare l'universo della mediazione informativa e che competono autorevolmente a ridisegnare la geografia dei saperi e i luoghi dell'accesso alla conoscenza. La trasformazione del catalogo in un sistema integrato con la tecnologia che utilizziamo per la ricerca e per la creazione di nuove idee, è possibile se esso esce dalla dimensione autoreferenziale che, per certi versi, lo ha finora contraddistinto, per incontrare le esigenze di utenti, che non siano necessariamente solo quelli elettivi del catalogo tradizionale, e che utilizzano normalmente il web come loro principale fonte di informazione. Ciò comporta l'elaborazione di un diverso sistema d'uso e di fruizione dei dati bibliografici, in grado di rispondere con maggiore aderenza al funzionamento del web e alle regole di una socialità espansa, che ha fatto propria la filosofia dell'accesso aperto alle fonti della conoscenza e, soprattutto, ai dati, alla loro proteiforme varietà, ai dati che sono di per sé relazioni, che sono la connessione strutturale tra le "cose" e la cui combinazione

---

<sup>11</sup>Gli esempi applicativi e i case studies sono molti e investono i più diversi settori (Gangemi; Agnoloni et al.; Moriondo; Menduni, Vannuccini e Innocenti).

<sup>12</sup>DBpedia è un progetto collaborativo per l'estrazione e il riutilizzo di informazioni semanticamente strutturate da Wikipedia e per rendere queste informazioni disponibili sul web e riutilizzabili da parte di software e applicazioni.

genera sempre nuova conoscenza. Parola chiave di tale processo è "interoperabilità",<sup>13</sup> non solo tecnologica ma soprattutto semantica, culturale – verrebbe da dire; quella che nasce dall'incontro di comunità e etnie digitali diverse, con i loro linguaggi, le loro tradizioni, il loro differente modo di classificare e rappresentare le "cose" del mondo. È un concetto – quello di interoperabilità – che il mondo delle biblioteche conosce bene perché lo ha teorizzato e praticato negli ultimi decenni. Oggi, il problema è quello di «come rendere utilizzabili i dati bibliografici nel web, usando sia il potere di calcolo che abbiamo a disposizione che la potenza combinatoria del web» (Coyle, «Linked Data: an evolution»). La tecnologia offerta dai linked data è un'opportunità di straordinaria importanza, sebbene non l'unica possibile. «Ma non possiamo entrare nell'ambiente informativo, ricco e dinamico, del web del XXI secolo con dati basati sui principi del XIX secolo» («Linked Data: an evolution»). Interoperabilità significa allora – in questa specifica accezione - rendere accessibili e disponibili i dati, in modo tale da essere elaborabili da una macchina per consentire la loro integrazione e il loro riutilizzo in applicazioni differenti. Le esperienze pilota della Bibliothèque

---

<sup>13</sup>«Sotto la spinta dell'Agenda Digitale Europea, sono state prodotte le *Linee guida per l'interoperabilità semantica attraverso i Linked Open Data*, che forniscono un quadro di riferimento per la produzione di open data interoperabili tra le pubbliche amministrazioni, rendendo accessibile e trasparente la gestione dei dati nel settore pubblico» (Martini). La stessa Martini, insieme a Graham Bell («Commercial and cultural sectors: potential for data collaboration?»), sottolinea come nell'ambito del progetto europeo "Linked Heritage" si stiano sviluppando interessanti modelli di interoperabilità tra metadati provenienti dai settori pubblico e privato, che generano nuovi servizi e indubbi benefici alla comunità degli utenti.

nationale de France,<sup>14</sup> della Library of Congress,<sup>15</sup> della Sveriges Nationalbibliotek,<sup>16</sup> della Bayerische Staatsbibliothek,<sup>17</sup> della British Library<sup>18</sup> e di OCLC<sup>19</sup> indicano con grande evidenza che il mondo delle biblioteche (ma anche quello degli archivi e dei musei) entra nel mondo del semantic web, immettendo in esso una consolidata

---

<sup>14</sup>La Bibliothèque nationale de France con il progetto [data.bnf.fr](http://data.bnf.fr) dà accesso, attraverso un'unica interfaccia web, ai documenti digitali in suo possesso e ai dati descrittivi provenienti dai suoi diversi cataloghi e da altre fonti. L'interoperabilità tra le diverse fonti catalografiche e documentarie della BNF e tra esse e quelle provenienti da set di dati esterni è assicurata dall'adozione degli standard del semantic web e dallo loro espressione secondo il modello concettuale di FRBR (*Présentation générale du projet data.bnf.fr*; Wenz).

<sup>15</sup>La Library of Congress ha avviato un progetto per rendere disponibili, secondo il formato linked data e senza restrizioni d'uso, i suoi vocabolari controllati, tra cui un primo nucleo di classi tratte dal sistema di classificazione LCC (Library of Congress, LC Linked Data Service. Authorities and Vocabularies, <http://id.loc.gov>; Ford).

<sup>16</sup>La Biblioteca nazionale di Svezia che, già dal 2008, ha reso disponibile il catalogo collettivo svedese (LIBRIS) in modalità linked data, è oggi attivamente impegnata nella realizzazione dell'Open National Bibliography (Malmsten).

<sup>17</sup>Presso la Deutsche Nationalbibliothek e l'Hochschulbibliothekszentrums des Landes Nordrhein-Westfalen, il centro di servizio bibliotecario North-Rhine-Westphalian (HBZ), è stato istituito un servizio di linked open data, (Culturegraph, questo è il suo nome) che genera un identificatore unico e specifico per tutti i tipi di risorse possedute dalle biblioteche tedesche con l'obiettivo di creare un catalogo di metadati aperti; cfr. p. 18-19.

<sup>18</sup>La British Library sta sviluppando una versione della British National Bibliography (BNB) sotto forma di open linked data e secondo un modello concettuale che è stato efficacemente rappresentato in forma grafica (<http://talis-systems.com/wp-content/uploads/2011/07/British-Library-Data-Model-v1.01.pdf>). Il progetto riguarda nella sua fase iniziale le monografie e le pubblicazioni seriali: British Library, Free data services, <http://www.bl.uk/bibliographic/datafree.html> (Hodson).

<sup>19</sup>OCLC ha di recente reso disponibili oltre un milione di linked data (corrispondenti a circa 80 milioni di triple) relativi a pubblicazioni tra le più presenti su WorldCat (il catalogo unico di OCLC), selezionate in base al numero di localizzazioni (almeno 250) di ciascun documento. Il progetto <http://www.oclc.org/us/en/news/releases/2012/201252.htm> è illustrato da un video, Linked Data for Libraries <http://youtu.be/fWfEYcnk8Z8>, che è anche una sintetica e utile introduzione alla tecnologia dei linked data.

tradizione di teorie e di pratiche fondate sul controllo bibliografico e sul controllo di autorità dei dati, sulla sensibilità e sulla capacità di gestire le informazioni, catalogando il sapere, creando nuove connessioni semantiche tra i documenti, fornendo dunque loro valore aggiunto attraverso la struttura sindetica dei cataloghi, gli strumenti indicali, i linguaggi di indicizzazione semantica e di classificazione.<sup>20</sup> Una sensibilità, che oggi si traduce nella progettazione dei nuovi contesti digitali e degli spazi logici di interazione tra gli utenti e l'universo documentario e dei servizi, per consentire un accesso intuitivo ai contenuti e un loro facile recupero.<sup>21</sup> Ecco perché è fondamentale che i dati strutturati e controllati delle biblioteche siano presenti in rete e accessibili con nuovi strumenti, compatibili con le tecnologie e gli standard del web. I linked data daranno vita a nuovi servizi sostanzialmente basati sul bagaglio di conoscenze e di pratiche che sono parte integrante della tradizione di biblioteche, archivi, musei, preoccupati da sempre di convertire l'informazione in dati e metadati di qualità. L'opportunità offerta da questo nuovo metodo di pubblicare dati sul web, costituito dai linked data, comporterà, se pienamente messo a frutto, una radicale trasformazione del rapporto tra utente e universo bibliografico:

- l'integrazione dei propri dati con quelli di altri soggetti istituzionali non solo aumenta, infatti, il loro potenziale informativo ma li rende più completi, più usabili e riusabili in contesti anche assai diversi da quelli d'origine;

---

<sup>20</sup>Di rilievo anche il progetto avviato presso la Biblioteca Apostolica Vaticana, che sta sviluppando specifici profili applicativi per la gestione di metadati di diversa tipologia, finalizzati all'accesso via web di collezioni digitali di manoscritti e libri antichi (Manoni).

<sup>21</sup>Tra le esperienze più interessanti dal punto di vista della creazione di strumenti innovativi per la valorizzazione del cultural heritage, si segnalano: il Progetto ITACH@ Innovative Technologies And Cultural Heritage Aggregation, che ha realizzato una piattaforma per la creazione e la pubblicazione di linked data (Possemato) e la discovery platform elaborata da ExLibris (Kaschte).

- la chiarezza esplicativa del linguaggio usato nel web rende meno oscuro, e quindi più comprensibile all'utente, il linguaggio della biblioteca e degli strumenti semantici di classificazione e organizzazione della conoscenza da essa adottati;
- l'aggregazione e il collegamento con altre risorse web, anche se strutturate secondo standard differenti, consente di estendere illimitatamente le informazioni di contesto relative a ciascun dato;
- l'incontro con altri segmenti del web accresce il numero degli strumenti di controllo terminologico a disposizione, rendendo più precise e pertinenti le fonti informative, la cui riconosciuta autorevolezza è criterio distintivo fondamentale per conferire legittimità e validità ai dati;
- far uscire fuori dal "deep web" dati locali e renderli aperti, universalmente accessibili, significa offrire un'opportunità democratica di visibilità a culture minoritarie;
- l'integrazione dei dati catalografici all'interno del web semantico comporta, di riflesso, un arricchimento degli stessi cataloghi e la possibilità di offrire nuovi servizi basati sulla tecnologia e sul linguaggio del web;
- inoltre, «il recente accordo – noto come schema.org – tra i maggiori motori di ricerca (Google, Yahoo, Bing e il russo Yandex) per la codifica nel linguaggio RDF dei dati all'interno delle normali pagine HTML (HTML5) può (o deve) essere anche per le biblioteche una interessante opportunità. Grazie a questa codifica – che si presenta come un'estensione molto semplice dei tag HTML delle pagine web ma che si fonda sul linguaggio RDF – i motori di ricerca sono in grado di "capire" la struttura e la tipologia di un determinato documento. Con una

codifica basata su schema.org i nostri cataloghi, grazie ai dati strutturati che contengono, potranno essere "oggetti semantici" interpretabili dai maggiori motori di ricerca» (Bergamin e Lucarelli).

La qualità di una biblioteca non si misura tanto dalla quantità di documenti posseduti, quanto dalla capacità di strutturare e di modellizzare i dati, di renderli accessibili, conservando al contempo la stratificazione dei contesti, la relazione tra quello nuovo che si crea e il contesto di origine, oltre che con tutti gli altri documenti con cui essi stringono relazioni semantiche tacite o palesi. Essa cioè deve saper ricostruire le relazioni logiche e genetiche tra i documenti, rendendoli tuttavia disponibili a nuove ricomposizioni semantiche, lasciate dinamicamente a totale giudizio e scelta dell'utente; deve, insomma, saper esibire i contesti multipli a cui i documenti fanno riferimento. Di qui la necessità di uno sforzo – già in atto – per rendere identificabili in modo univoco i propri dati nel contesto del web e per renderli disponibili a essere leggibili, interpretabili e usabili dalle macchine. La comunità internazionale dei bibliotecari si è già attivamente mossa dando vita – come si è detto - a importanti progetti di trasformazione e di adeguamento dei cataloghi. L'esperienza citata della Bibliothèque nationale de France ci induce a pensare che il catalogo del prossimo futuro e i dati bibliografici avranno una forma e una funzione ben diverse da quelle attuali: un catalogo-enciclopedia, che espone tutte le relazioni possibili tra i dati in suo possesso e quelli recuperati da altre fonti e che diventa esso stesso conoscenza elaborata, strumento primario di reference. E un analogo sforzo è stato messo in atto dagli organismi nazionali e internazionali (IFLA in testa) per cercare di tradurre in linked data schemi bibliografici e



di classificazione come ISBD,<sup>22</sup> FRBR,<sup>23</sup> RDA,<sup>24</sup> DDC,<sup>25</sup> LC Classification,<sup>26</sup> il Nuovo soggettario italiano.<sup>27</sup> Nell'un caso e nell'altro, si tratta di delicate operazioni che gravano sull'architettura logica di complessi sistemi documentari e normativi, e che pongono rilevanti problematiche di coerenza sistemica, inerenti soprattutto alle scelte linguistiche e alla gestione dei diritti relativi ai dati. Le prime, volte a salvaguardare e a garantire il multilinguismo e la diversità linguistica e culturale<sup>28</sup> con azioni (com'è nel caso di ISBD) finalizzate all'adozione di URI opachi, espressi in cifre, poiché «le dichiarazioni [degli URI] contengono una serie di informazioni importanti, come

<sup>22</sup>L'IFLA ISBD Review Group si è di recente attivato con l'obiettivo di «improving the portability of bibliographic data in the semantic web and consequently the interoperability of the ISBD standard in connection with other content standards» (IFLA p.1; Escolano Rodriguez).

<sup>23</sup>Tra gli obiettivi al centro di interesse del FRBR Review Group c'è quello di promuovere gli standard dell'IFLA e di partecipare alla creazione di namespace per tutti gli standard bibliografici (ISBD, FRBR, FRAD, FRASD inclusi) e «in connection with this promote and position the IFLA standards and models in the semantic web». (Action Plan for 2012, <http://www.ifla.org/en/node/1959>; cfr. Riva).

<sup>24</sup>Uno degli obiettivi dichiarati del Joint Steering Committee for Development of RDA (Resource Description and Access), il nuovo standard catalografico che rimpiazza l' AACR2, è quello di rendere i dati «adaptable to new and emerging database structures» (Joint Steering Committee for Development of RDA; Danskin; Tillett).

<sup>25</sup>Già dal 2009, OCLC si è impegnata a pubblicare la Classificazione Decimale Dewey come vocabolario controllato di linked data; l'iniziativa è in corso di realizzazione (Mitchell e Panzer).

<sup>26</sup>Cfr. nota 15 a pagina 13.

<sup>27</sup>Da novembre 2010 il Nuovo soggettario, curato dalla Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze, ha reso disponibili i suoi metadati nel formato RDF/SKOS, con l'obiettivo di favorire la loro "usabilità" nel mondo dei Linked data (Bergamin e Lucarelli).

<sup>28</sup>Sugli sforzi che, in ambito comunitario, sono rivolti allo sviluppo di una piattaforma di gestione della terminologia (TMP, Terminology Management Platform), vedi l'intervento di Marie Veronique Leroi («Linked Heritage: a collaborative terminology management platform for a network of multilingual thesauri and controlled vocabularies»).

il nome del metadato, l'etichetta, la definizione, le note di ampliamento dell'informazione o della sua applicazione, la filiazione (se è proprietà o subproprietà), lo stato di accettazione, etc. [...] Usando un URI opaco, è possibile riunire tutte le disposizioni in differenti lingue sotto un unico URI, semplicemente identificando la lingua in cui si desidera l'informazione [...] Rendere questi URI opachi [facilita] inoltre l'uso da parte di comunità linguistiche diverse dall'inglese e l'accesso alle traduzioni di queste ontologie in altre lingue, senza la necessità di creare URI indipendenti» (Escolano Rodriguez). Per quanto riguarda le seconde – le scelte, cioè, relative alla gestione dei diritti sui dati -, esse sono condizionate sia dal livello di controllo che l'editore dei dati stessi vuole esercitare su di essi, sia dalla loro intrinseca natura e tipologia. Ma, più in generale, esse pongono un problema di interoperabilità giuridica,<sup>29</sup> relativa all'integrazione di dati provenienti da fonti diverse (pubbliche e private), raggiungibile, naturalmente, tramite l'evoluzione e l'armonizzazione dei contesti giuridici nazionali nel campo dei dati pubblici, e l'adozione di idonei schemi di licenza d'uso, che, ad oggi, possono essere ricondotti a due classi: «*Open licence* – This allows any use of the data, especially including commercial use, sometimes with restrictions about attribution and misuse. *Not-open licence* – This restricts uses to non-commercial only, with similar requirements for attribution and misuse. With both classes there are a range of standard licences, e.g. those provided by Creative Commons and GNU, and the option of a specific organisational licence» (McKenna). Significativa in tal senso l'esperienza tedesca, nelle cui reti bibliotecarie bavaresi e di Berlino-Brandeburgo si è acceso un interessante dibattito sugli aspetti giuridici degli open data e, in particolare, sulla pubblicità

---

<sup>29</sup> «L'“interoperabilità giuridica” tra licenze per i dati aperti può essere definita come la possibilità di mescolare (in modo legittimo) dati provenienti da diverse fonti (tra le quali dati pubblici, dati generati da community online e dati detenuti dai privati)» (Morando).

totale o parziale dei record bibliografici sotto forma di open o linked open data, che ha portato alla decisione di pubblicare record quanto più completi possibili, fatta eccezione per gli URL collegati agli indici resi disponibili da fornitori di servizi commerciali, che non possono perciò essere pubblicati per ragioni di copyright. Sebbene, ci sia chi, all'interno di quella comunità bibliotecaria, sostiene invece che non vadano gratuitamente resi disponibili quei campi di un record che hanno significativi costi di produzione, come ad esempio quelli relativi all'indicizzazione semantica dei documenti (Messmer). Il web semantico è – come abbiamo detto – un ambiente informativo molto eterogeneo, naturalmente portato all'ibridazione e alla contaminazione dei contenuti e dei dati provenienti da fonti diverse. Questo, se da una parte rappresenta un limite per il mondo delle biblioteche, attente alla qualità e autorevolezza delle fonti informative e a difendere la legittimità della propria terminologia e degli strumenti linguistici di controllo formale dei dati; dall'altra, l'integrazione di dati selezionati, strutturati e omogenei con quelli spesso destrutturati, provenienti da ambienti informativi molto disomogenei (ricerca scientifica, commercio, pubblica amministrazione, comunità crowd-sourced, ecc.), costituisce una sfida che le biblioteche non possono non raccogliere «pena la morte dei cataloghi, abbandonati dagli utenti a favore di altri strumenti di reperimento dell'informazione, come i motori di ricerca» (Guerrini e Possemato). Sebbene, anche a fronte della crescita esponenziale delle risorse digitali, è innegabile che accanto al perseguimento degli obiettivi del progetto "Linked Open Data"<sup>30</sup> (rendere, cioè, accessibili i dati in

---

<sup>30</sup>Linked Open Data (LOD) promuove la disponibilità dei dati di fonte pubblica e privata, istituzionale e commerciale, in modalità tale da essere aperti a ogni genere di applicazione e perciò riusabili in contesti diversi da quelli d'origine. L'open data è l'infrastruttura di cui i linked data hanno bisogno per poter creare la rete di inferenze tra i dati sparsi nel web. Pubblica amministrazione, istruzione, infrastrutture e ricerca sono solo alcuni delle potenziali aree in cui l'accesso libero ai dati può portare

formati non proprietari, collegandoli ad altri set di dati che servano a disambiguare il contenuto e a fornire loro un contesto semantico) vada garantita la certificazione di qualità dei dati e delle loro fonti, soprattutto per quel che riguarda i requisiti di integrità e autenticità (Lunghi, Cirinnà e Bellini). L'impiego di sistemi di identificazione persistente rappresenta per certo (e di questo ne è consapevole il "movimento" linked data) la soluzione più convincente, quella che può garantire l'"usabilità" dei dati sul lungo termine e la loro effettiva interoperabilità (Brase); il che comporta la scelta di idonee soluzioni tecnologiche e l'adozione di autorevoli sistemi di certificazione e di accreditamento (anche a livello non istituzionale) delle comunità di utenti che li adottano. Tuttavia, perché gli open linked data entrino a far parte, in modo diffuso, nella sfera operativa degli strumenti scientifici e della pratica professionale dei bibliotecari è necessario che, com'è stato osservato, questa nuova e diversa metodologia venga vissuta come un'opportunità per le biblioteche e non come un ostacolo alla loro crescita: «Linked Data becomes more powerful the more of it there is. Until there is enough linking between collections and imaginative uses of data collections there is a danger librarians will see linked data as simply another metadata standard, rather than the powerful discovery tool it will underpin» (Byrne e Goddard). Michele Barbera ha rilevato opportunamente che per superare l'attuale limitatezza, nel riutilizzo dei dati all'interno della comunità scientifica e nel settore del cultural heritage, sia necessario un profondo cambiamento culturale nel modo in cui si producono, si gestiscono e si diffondono i dati, dando spazio all'imprevedibilità con cui si possono generare nuove intuizioni, nuovi modi di sfruttare le informazioni (Barbera).

*Stop hugging your data* (Berners-Lee), dunque; questo il titolo di una conferenza di Tim Berners-Lee che qualche anno fa invitava a

---

giovamenti e aprire nuove opportunità (Bauer e Kaltenböck).

rendere accessibili i propri dati e a farli uscire dai silos, in cui sono conservati e sigillati, e non a costruirne di migliori e più efficienti. Ora sappiamo che quell'invito aveva un senso. I dati acquistano valore di conoscenza quando sono interconnessi con altri dati, quando la loro interconnessione produce deflagranti effetti di rete. E la rivoluzione copernicana dei linked data consiste proprio nel fatto che il link, strumento di collegamento tra documenti nel web tradizionale, acquista, nel contesto del semantic web, un ruolo semantico primario, una funzione predicativa che dà significato ai dati stessi, poiché rappresenta ed esprime i differenti tipi di relazione che essi possono intrattenere. Una rivoluzione che comporta – come si è visto – la frantumazione dell'informazione in singole componenti atomiche, in unità parcellizzate, ricombinabili con funzioni e per fini differenti. Questi principi, che costituiscono il paradigma dei linked data, applicati nel mondo del cultural heritage modificano (e alcuni esemplari esperienze lo dimostrano) i processi cognitivi che hanno finora governato la nostra relazione con l'universo bibliografico e con gli strumenti che storicamente hanno mediato il rapporto tra lettore e conoscenza (cataloghi, record, apparati indicali, ecc.). Alla base, l'idea che una visione del mondo sia possibile solo a partire dalla consapevolezza che la conoscenza è un processo dinamico di composizione e disarticolazione continua di ciò che scopriamo e sappiamo del mondo.

## Riferimenti bibliografici

- Agnoloni, Tommaso, et al. «Schema di annotazione per la dottrina giuridica: il caso di studio della banca dati DoGi Dottrina Giuridica». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5480](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5480). (2012). (Cit. a p. 11).
- Baker, Thomas. «Designing data for the open world of the Web». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6308](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6308). (2012). (Cit. a p. 5).

- Barbera, Michele. «Linked (open) Data at Web Scale: research, social and engineering challenges in the Digital Humanities». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6333](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6333). (2012). (Cit. a p. 20).
- Bauer, Florian e Martin Kaltenböck. *Linked Open Data: The Essentials. A Quick Start Guide for Decision Makers*. Vienna: DGS, 2012. <http://www.semantic-web.at/LOD-TheEssentials.pdf>. (Cit. a p. 20).
- Bell, Graham. «Commercial and cultural sectors: potential for data collaboration?». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5487](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5487). (2012). (Cit. a p. 12).
- Bergamin, Giovanni e Anna Lucarelli. «Il Nuovo soggetto come servizio per il mondo dei linked data». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5474](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5474). (2012). (Cit. alle pp. 16, 17).
- Berners-Lee, Tim. *Stop hugging your data*. 2009. [http://www.youtube.com/watch?v=OM6XICm\protect\\_qo](http://www.youtube.com/watch?v=OM6XICm\protect_qo). (Cit. a p. 20).
- Brase, Jan. «DataCite and Linked data». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5493](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5493). (2012). (Cit. a p. 20).
- Byrne, Gillian e Lisa Goddard. «The Strongest Link: Libraries and Linked Data». *D-Lib Magazine* 16.11-12. DOI: [10.1045/november2010-byrne](https://doi.org/10.1045/november2010-byrne). (2010). (Cit. a p. 20).
- Coyle, Karen. «Linked Data: an evolution». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5487](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5487). (2012). (Cit. a p. 12).
- . *Linked Data Tools. Connecting on the Web*. Chicago: ALA Editions, 2012. (Cit. a p. 10).
- Danskin, Alan. «Linked and open data: RDA and bibliographic control». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5463](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5463). (2012). (Cit. a p. 17).
- Escolano Rodriguez, Elena. «L'adattamento di ISBD al web semantico dei dati bibliografici espressi in linked data». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5484](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5484). (2012). (Cit. alle pp. 17, 18).
- Ford, Kevin. «Library of Congress Classification as Linked Data». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5465](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5465). (2012). (Cit. a p. 13).
- Gangemi, Aldo. «Semantic technologies and linked data for the Italian PA: the case of data.cnr.it». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5457](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5457). (2012). (Cit. a p. 11).
- Gnoli, Claudio, Vittorio Marino e Luca Rosati. *Organizzare la conoscenza. Dalle biblioteche all'architettura dell'informazione per il Web*. Milano: HOPS- Tecniche nuove, 2006. (Cit. a p. 7).
- Guerrini, Mauro. «Saluto e introduzione ai lavori (Seminar Global Interoperability and Linked Data in Libraries, Firenze 18-19 giugno 2012)». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6307](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6307). (2012).
- Guerrini, Mauro e Tiziana Possemato. «Linked data: a new alphabet for the semantic web». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6305](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6305). (2012). (Cit. alle pp. 6, 19).

- Heath, Tom e Christian Bizer. «Linked Data: Evolving the Web into a Global Data Space». *Synthesis Lectures on the Semantic Web: Theory and Technology* 1.1. DOI: [10.2200/S00334ED1V01Y201102WBE001](https://doi.org/10.2200/S00334ED1V01Y201102WBE001). (2011): 1–136. (Cit. a p. 1).
- Hey, Tony, Stuart Tansley e Kristin Tolle, cur. *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. Redmond: Microsoft Research, 2009. <http://research.microsoft.com/en-us/collaboration/fourthparadigm>.
- Hodson, Tim. «British Library Data Model: Overview». *Talis Systems*. (2011). <<http://talis-systems.com/2011/07/british-library-data-model-overview>>. (Cit. alle pp. 9, 13).
- IFLA. *ISBD: International standard bibliographic description*. Consolidated ed. Berlin: De Gruyter Saur, 2011. (Cit. a p. 17).
- Joint Steering Committee for Development of RDA. «Resource Description and Access. Frequently Asked Questions». (2010). <<http://www.rda-jsc.org/rdafaq.html>>. (Cit. a p. 17).
- Kaschte, Axel. «Linked open data on its way into next generation library management and discovery solutions». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5492](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5492). (2012). (Cit. a p. 14).
- Leroi, Marie-Veronique. «Linked Heritage: a collaborative terminology management platform for a network of multilingual thesauri and controlled vocabularies». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5471](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5471). (2012). (Cit. a p. 17).
- Lunghi, Maurizio, Chiara Cirinnà e Emanuele Bellini. «Trust and Persistence for Internet resources». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5494](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5494). (2012). (Cit. a p. 20).
- Malmsten, Martin. «Cataloguing in the open - the disintegration and distribution of the record». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5512](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5512). (2012). (Cit. a p. 13).
- Manoni, Paola. «Metadata framework and application profiles in the global structure of catalogs and digitization projects of the Vatican Library». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5516](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5516). (2012). (Cit. a p. 14).
- Martini, Patrizia. «Standard bibliografici e Linked Data. Verso una collaborazione tra il settore culturale e il settore commerciale». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-8598](https://doi.org/10.4403/jlis.it-8598). (2012). (Cit. a p. 12).
- McKenna, Gordon. «Linked Heritage Experience in Linking Heritage Information». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6304](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6304). (2012). (Cit. a p. 18).
- Menduni, Giovanni, Gianluca Vannuccini e Giacomo Innocenti. «Open Data nella Pubblica Amministrazione italiana: l'esperienza del Comune di Firenze». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5500](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5500). (2012). (Cit. a p. 11).
- Meschini, Federico. «Le mappe topiche. Come imparai a non preoccuparmi e ad amare i metadati». *Bollettino AIB. Rivista italiana di biblioteconomia e scienza dell'informazione* 45.1. (2005). <<http://bollettino.aib.it/article/view/5389>>. (Cit. a p. 9).
- Messmer, Gabriele. «Linking library metadata to the web. The German experiences». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5507](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5507). (2012). (Cit. a p. 19).

- Mitchell, Joan S. e Michael Panzer. «Dewey linked data: Making connections with old friends and new acquaintances». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5467](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5467). (2012). (Cit. a p. 17).
- Morando, Federico. «Legal interoperability: making Open Government Data compatible with businesses and communities». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5461](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5461). (2012). (Cit. a p. 18).
- Moriondo, Roberto. «Open Data e politiche pubbliche». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6313](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6313). (2012). (Cit. a p. 11).
- Possemato, Tiziana. «Linked data: re-thinking knowledge. How software producers can accompany this revolution». *JLIS.it* 3.2. (2012). (Cit. a p. 14).
- Présentation générale du projet data.bnf.fr*. 2011. (Cit. a p. 13).
- Riva, Pat. «FRBR Review Group initiatives and the world of linked data». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5482](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5482). (2012). (Cit. a p. 17).
- Signore, Oreste. «Semantic web: il futuro è già qui?» *JEKPOT The joint between Economy Knowledge Pathos Organization and Technology, 10 Knowledge Management Forum, 24-25 Novembre 2005*. 2005. <http://www.w3c.it/papers/km10.pdf>. (Cit. a p. 7).
- Tillett, Barbara. «RDA and the Semantic Web, Linked Data Environment». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-6303](https://doi.org/10.4403/jlis.it-6303). (2012). (Cit. a p. 17).
- Wenz, Romain. «Linked open data for new library services: the example of data.bnf.fr». *JLIS.it* 3.2. DOI: [10.4403/jlis.it-5509](https://doi.org/10.4403/jlis.it-5509). (2012). (Cit. a p. 13).

---

**Ai fini di una corretta indicizzazione, si invitano i lettori a citare esclusivamente il testo in lingua inglese; l'unico, infatti, che presenta l'indicazione del numero di pagina, l'abstract, le keywords e le date del processo redazionale.**



Crupi, G. "Beyond the Pillars of Hercules: Linked data and Cultural heritage". *JLIS.it*. Vol. 4, n. 1 (Gennaio/January 2013): Art: #8587. DOI: [10.4403/jlis.it-8587](https://doi.org/10.4403/jlis.it-8587). Web.