

Università degli studi di Milano
Facoltà di scienze Matematiche, Fisiche e Naturali
Dipartimento di Informatica e Comunicazione
Corso di Laurea in Comunicazione Digitale
Anno Accademico 2006-2007



METADATI PER LA GESTIONE DI RISORSE NON TESTUALI: COME FORMALIZZARE L'OPERA D'ARTE NEL SUO CONTESTO STORICO

Relatore: Prof. Mohammad Sadegh ASTANEH
Correlatore: Prof. Giovanni DEGLI ANTONI

Tesi di laurea di:
Marziana MONFARDINI
Matricola: 656333

*Le vrai voyage de la découverte consiste
non pas à chercher de nouveaux paysages
mais à avoir de nouveaux yeux.”*

Blaise Pascal

Ringraziamenti

Ringrazio tutti coloro che hanno camminato con me e il cui nome porterò per sempre nel cuore.

Un grazie speciale a: Renato, Federico, Silvia, Angelo, Enrico e Anna, Sergio, Luigi e Monica, Natalina e Italo, Chiara, Giovanna, Antonia e Gianni, Gini e Augusto, Daniela e Simone, Elisabetta, Donatella, Marziano e Pierina, Renato, Erminia, Domenico.

Introduzione

CAPITOLO 1

1.1 Sigle e Terminologie.....	1
1.1.2 ITC.....	1
1.1.3 MARK-UP.....	1
1.1.4 URI.....	1
1.1.5 URL.....	1
1.1.6 URN.....	2
1.1.7 HTTP.....	2
1.1.8 WEB.....	2
1.1.9 W3C.....	2
1.1.10 RFC.....	2
1.1.11 IEFT.....	2
1.1.12 IANA	2
1.1.13 RDF.....	2
1.1.14 Browser.....	3
1.1.15 Editor.....	3
1.1.16 Link.....	3
1.1.17 Parser.....	3
1.2 Tecnologie e Metalinguaggi	3
1.2.1 Informazione.....	3
1.2.2 Comunicazione	4
1.2.3 Codice e Linguaggio.....	7
1.2.4 Metalinguaggio.....	9
1.2.5 Dato.....	9
1.2.6 Metadata.....	9
1.2.7 La Tecnologia xml.....	10
1.2.7.1 Name Space	12

1.2.7.2	Validazione e grammatiche xml	13
1.2.7.3	Formattazione e grammatiche xml	15
1.2.7.4	I Parsers – Dom e Sax	16
1.2.7.5	XPath – Xlink – Xpointer	17

CAPITOLO 2

2.1 Resource Description Framework.....19

2.1.1	Risorse	21
2.1.2	Proprietà	21
2.1.3	Asserzioni	21
2.1.4	Identificatori sintassi e rappresentazione	22
2.1.5	Semantica - Schemi e NameSpace	24
2.1.6	Relazioni e gestione delle risorse – Contenitori	24
2.1.6.1	Bag	25
2.1.6.2	Sequence	25
2.1.6.3	Alternative	25
2.1.7	La Reificazione	27
2.1.7.1	Soggetto	27
2.1.7.2	Predicato	28
2.1.7.3	Oggetto	28
2.1.7.4	Tipo	28
2.1.8	Il modello formale per Rdf	30
2.1.9	La grammatica formale per Rdf	33

2.2 Semantic Web e Gestione della Conoscenza34

2.2.1	La conoscenza	34
2.2.1.1	Rappresentazione della conoscenza	34
2.2.1.2	Tipi di conoscenza	35

2.2.1.3 Gestione della conoscenza	35
2.2.1.4 Ontologie	36
2.2.2 Il web semantico.....	37
2.2.2.1 L'architettura del web semantico.....	38

CAPITOLO 3

3.1 Tecnologie	39
3.1.1 Cyc.....	39
3.1.2 Kif.....	39
3.1.3 Le Basi di Dati	40
3.2 Comparazione dei modelli	40
3.2.1 Rdf rispetto ai Krs	40
3.2.2 Rdf rispetto alle basi dati	42
3.3 Cosa definisco gli schemi di metadati.....	44
3.3.1 Opera	44
3.3.2 Immagine	44
3.3.3 Collezione –Archivio	45
3.3.4 Struttura del sistema informativo	45
3.4 Schemi per metadati	45
3.4.1 Schede per la catalogazione delle opere	45
3.4.2 Schemi.....	46
3.4.2.1 CDWA	46
3.4.2.2 VRA	47
3.4.2.3 DC	48
3.4.2.4 ISAD.....	48

CAPITOLO 4

4.1 Formalizzazione dell'opera d'arte rispetto al contesto storico	50
4.1.1. Generalità	50
4.1.2 Premessa il punto di vista	51
4.1.3 Obiettivo	51
4.1.4 Criteri	52
4.1.4.1 Domini	52
4.1.4.2 Struttura	52
4.1.5 RDF Schema	57
4.1.5.1 Formalizzazione Schema	57
4.1.5.2 Istanze	72
Conclusioni	88

Introduzione

Il naturalista John Muir affermava: “ ogni volta che cerchiamo di osservare qualche cosa da solo, lo troviamo attaccato a tutto il resto”.

Viviamo immersi nell'informazione, ogni cosa intorno a noi è informazione, un uccello, un albero, un fiore. Informazione visiva, olfattiva, tattile, sonora, intrinseca (il DNA). L'oggetto fiore viene però riconosciuto dal sistema delle persone anche con una parola che lo descrive o da un simbolo che lo rappresenta utilizzando i quali, senza che il fiore sia realmente presente le persone trasmettono l'informazione 'fiore'. Ogni oggetto è informazione, viene descritto dall'informazione attraverso il linguaggio o rappresentato dall'informazione attraverso il simbolo. Per comunicare utilizziamo l'oggetto fiore, il simbolo fiore, la parola fiore. Ciò è possibile in virtù del sistema di senso associato; ma l'informazione non è ancora conoscenza, perché questo significativo passaggio avvenga è necessario che un'informazione venga messa 'in relazione' con un'altra informazione e un'altra e un'altra ancora, una rete di nodi e connessioni reciprocamente significativi che hanno condotto del corso del XX ad una visione 'olistica' non solo dell'uomo ma dell'intero cosmo.

I metalinguaggi che hanno iniziato a svilupparsi a partire dal 1997 con XML e successivamente RDF e OWL consentono l'esportazione di questo paradigma al Web, trasformando l'attuale Web in Web Semantico, che non va inteso come un ambiente dove imporre un nuovo modello dati, bensì come un ambiente designato al collegamento, al controllo della significatività dei collegamenti tra dati provenienti da modelli diversi, consentendo l'esecuzione di operazioni complesse tra basi-dati diverse, un nodo RDF infatti non vale tanto per il suo nome quanto per le connessioni da cui è caratterizzato.

Il successo di un tale modello segnerà il passaggio dall'informatica ovvero elaborazione automatica di informazione, all'epistemica ovvero elaborazione automatica di conoscenza.

CAPITOLO 1

Abstract

Questo capitolo è una introduzione alle Tecnologie relative ai metalinguaggi oltre che alle sigle e alle terminologie specifiche che verranno utilizzate. Si intende chiarire in cosa consiste un metalinguaggio e quali sono le tecnologie attualmente in uso per una elaborazione distribuita, decentralizzata e multiplatforma della informazione.

1.1 Sigle e Terminologie

1.1.2 I.T.C. Tecnologie della informazione e della comunicazione

1.1.3 **HTML** – Hypertext Mark-up Language – **XML** Extensible Mark-up Language – **XHTML** Extensible Hypertext Mark-up Language. In generale tutti gli acronimi contenenti l'abbreviazione **ML** sono riferiti a linguaggi di tipo mark-up. Il **MARK-UP** è nato nella industria editoriale.

Nell'editoria tradizionale, nei manoscritti sono inserite istruzioni che riguardano il layout per il tipografo. Queste note manoscritte sono chiamate mark-up.. Il mark-up è un'attività separata che avviene dopo la scrittura e prima della composizione tipografica. **Il MARK-UP PROCEDURALE**, in modo simile, l'elaborazione di testo richiede di determinarne l'aspetto, questo tipo di informazione è chiamato mark-up ed è inserito come codice speciale

1.1.4 **U.R.I.** – Uniform Resource Identifier - è una stringa che identifica univocamente una risorsa generica che può essere un indirizzo Web, un documento, un'immagine, un file, un servizio, un indirizzo di posta elettronica, ecc. L'URL è un URI, o più comunemente chiamato: *indirizzo web*.

1.1.5 **U.R.L.** – 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.marziana.net> è un **URI** che identifica una risorsa (l'home page del mio sito personale) 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.marziana.net.

1.1.6 **U.R.N.** - 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` 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

1.1.7 **HTTP** - **HyperText Transfer Protocol** (protocollo di trasferimento di un ipertesto). Usato come principale sistema per la trasmissione di informazioni sul web. Le specifiche del protocollo sono attualmente in carica al **W3C** (World Wide Web Consortium). La prima versione, la 0.9, dell'HTTP risale alla fine degli anni '80 del XX secolo e costituiva, insieme con l'HTML e gli URL, il nucleo base della "World-Wide Web **WWW** global information initiative" portata avanti da Tim Berner-Lee al CERN di Ginevra per la condivisione delle informazioni tra la comunità dei fisici delle alte energie.

1.1.8 **WEB**¹- rete di risorse di informazioni, basata sull'infrastruttura di Internet.

1.1.9 **W3C** – World Wide Web Consortium, è l'organizzazione che si occupa dello sviluppo e della conservazione degli standard web in particolare HTML <http://www.w3c.org>.

1.1.10 **RFC** - Request For Comments.

1.1.11 **IEFT** - Internet Engineering Task Force.

1.1.12 **IANA** - Internet Assigned Numbers Authority.

1.1.13 **R. D.F** – Resource description framework

¹ Il world wide web ha le potenzialità per svilupparsi in un'enciclopedia universale che copra tutti i campi della conoscenza e in una biblioteca completa di corsi per la formazione. Richard Stallman

- 1.1.14 **Browser** – navigatore – *Software che fornisce mezzi per esplorare le informazioni presenti nel WWW comportandosi verso l'utente come un client; aiuta a estrarre le informazioni dai server interfacciando programmi compatibili su altri computers dove risiedono le informazioni.*
- 1.1.15 **Editor** – *text editor* – editore di testi – Software che permette di creare, editare e salvare documenti visualizzandoli sullo schermo, puro testo. Diverso dai Word processing che consentono elaborate formattazioni.
- 1.1.16 **Link** – generico collegamento tra risorse o parti di risorse. L'attivazione di un link è detta attraversamento.
- 1.1.17 **Parser** – *analizzatore sintattico* – 1. Programma che svolge una sottofunzione della compilazione, determinando la struttura delle frasi costituite dalle stringhe in ingresso, utilizzando le regole grammaticali del linguaggio di programmazione e segnalando eventuali errori. 2. Programma che permette di leggere sullo schermo un testo elaborato con un programma di mark-up. Il parser nasconde le etichette (tag) ed elabora il documento in un formato leggibile sullo schermo e stampabile.

1.2 Tecnologie e Metalinguaggi

Prima di illustrare le specifiche tecnologie è necessario dichiarare il significato e il concetto di alcuni termini.

- 1.2.1 **Informazione** - Alcune definizioni: 1) L'informazione è il risultato di una raccolta, elaborazione, manipolazione e organizzazione di dati in forma tale da influenzare la conoscenza del ricevente. In altre parole, essa riguarda il contesto in cui i dati sono raccolti, la loro codifica in forma intelligibile ed in definitiva il significato attribuito a tali dati. (Da Wikipedia).
- 2) informazione: *s. f.* l'informare, l'informarsi; l'essere informato concr. notizia, ragguaglio: *ufficio informazioni*, adibito a fornire informazioni o notizie particolari, spec. di interesse turistico ogni dato che si affida alla memoria di un elaboratore elettronico. (Da Sapere).

Informazione: tutto ciò che produce variazioni nel patrimonio conoscitivo di un soggetto detto *percettore dell'informazione*.

Nella teoria della informazione², *informazione* è intesa come ogni dato che riduce l'incertezza. La quantità di informazione fornita da ciascun simbolo in un messaggio è funzione del numero di simboli che possono essere trasmessi al suo posto.

1.2.2 **Comunicazione**³ - In base al modello di Shannon e Weaver trasferimento di informazioni mediante segnali da una fonte a un destinatario.

:

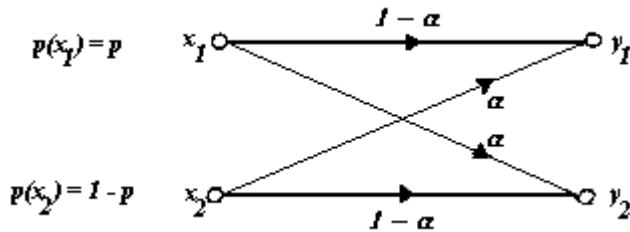
² **Appunti di Teoria dell'Informazione**

La formulazione si deve a Shannon e prende le mosse dall'osservazione che "*La natura dell'informazione è discreta*". Inizialmente si riteneva che il problema, nei sistemi di telecomunicazione, fosse quello di riprodurre fedelmente una funzione continua nel tempo. Invece, con Shannon, ci si accorse che, essendo l'informazione più limitata, era sufficiente trasmettere un insieme finito di dati per avere lo stesso contenuto informativo. Inoltre, e questo è il Secondo teorema fondamentale di Shannon, "*ogni volta che elaboriamo dei dati, diminuiamo la quantità di informazione*". Il problema che restava, comunque, aperto, era relativo all'interpretazione dell'informazione.

Secondo Shannon, il modello del sistema di comunicazione, è costituito da una **Sorgente**, da un **Canale trasmissivo** e da un **Utente**; in realtà, in precedenza, si faceva riferimento ad una modellizzazione più complessa del canale, si aveva, infatti, un **modulatore**, seguito da un **mezzo trasmissivo** (il canale) e da un **ricevitore**, costituito da un demodulatore. Inoltre, nella descrizione dei sistemi, si utilizzavano unità come l'**energia E**, la **banda W** del canale, il **tempo t** (da notare che banda e tempo sono, in qualche modo, inversamente proporzionali, infatti, se è vero che con più tempo riesco a trasmettere più cose, è anche vero che per trasmettere la stessa informazione, o trasmetto più a lungo o allargo la banda). Con Shannon compare anche un quarto parametro: la **complessità**.

Resta, ora, da valutare la bontà del sistema, quindi bisogna trovare un parametro che fornisca una sua quantificazione oggettiva.

Questa quantificazione è relativamente semplice nel caso di un *Canale Binario Simmetrico [BSC]*:



infatti può essere assunta a misura della bontà del sistema la probabilità di errore α di ricevere un simbolo avendo trasmesso il suo negato. Ma se ci troviamo nel caso di un alfabeto più complesso, per ipotesi, l'alfabeto americano di ventisei simboli, può essere più difficile definire una misura della *quantità di informazione*. Proviamo, infatti, a considerare la lettera "u" che giunge dopo la "q". Nella lingua italiana, con la sola eccezione del termine "soquadro", il fatto di avere una "u" dopo la "q" è un evento certo, quindi trasmettere un qualcosa che mi dica che dopo la "q" debba esserci una "u", vuol dire non trasmettere informazione. Da questo semplice ragionamento possiamo dedurre, quindi, che *in un evento certo la quantità di informazione è nulla*.

Consideriamo, ora, un alfabeto discreto di n simboli, e tentiamo di associarvi una quantità di informazione. Sia, così, $A = \{a_1, a_2, \dots, a_M\}$ l'alfabeto di simboli a_i , e sia $I(a_i)$ la quantità di informazione. Ciascun simbolo è emesso con probabilità $p\{a_i\} = p_i$.

Caratterizziamo la probabilità mediante la variabile casuale x_M , per cui $p_i = p\{\xi^M = a_i\}$, inoltre supponiamo che i simboli siano statisticamente indipendenti, cioè che:

$$p\{\xi^M = a_i, \xi^M = a_j\} = p\{\xi^M = a_i\} \cdot p\{\xi^M = a_j\}$$

$$\text{e che la sorgente sia stazionaria, cioè che: } p\{\xi^1 = x_1, \dots, \xi^k = x_k\} = p\{\xi^{1+h} = x_1, \dots, \xi^{k+h} = x_k\}$$

La quantità di informazione portata da un particolare simbolo dell'alfabeto, è strettamente correlata alla sua incertezza. Un aumento dell'incertezza, quindi, dovrebbe corrispondere a più informazione. È chiaro che il contenuto d'informazione dell' i -esimo simbolo, $I(a_i)$ sarà una funzione decrescente della sua probabilità, cioè $I(a_j) > I(a_i)$ se $p_j < p_i$. Inoltre la misura dell'informazione associata ad a_i , per essere realmente una *misura* dovrà essere sempre positiva, ovvero, $I(a_i) \geq 0$. Da queste considerazioni, e dal fatto che il contenuto di informazione associato all'emissione di due simboli indipendenti sarà la somma delle due informazioni individuali, discende che se è verificato che $p\{a_i, a_j\} = p\{a_i\} \cdot p\{a_j\}$, per l'indipendenza statistica, allora $I(a_i, a_j) = I(a_i) + I(a_j)$.

Vogliamo, inoltre, che la misura dell'informazione sia una funzione *continua* di p_i , quindi $I(a_i) = j(p_i)$, in cui p_i è una distribuzione di probabilità,

$$\sum_{i=1}^M p_i = 1$$

quindi sottostante al fatto che $p_i \geq 0$ e che $i=1$.

Con questi vincoli, $j(p_i, p_j) = j(p_i) + j(p_j)$.

Questa è un'equazione funzionale, che caratterizza la j , di cui cerchiamo una soluzione.

Si vede abbastanza chiaramente che la relazione che questa relazione è la proprietà del logaritmo: se $j(x,y) = j(x) + j(y)$, allora $j(x) = K \log(x)$.

Questa è una soluzione ed è dimostrabile essere anche l'unica.

Accettando questi assiomi, l'unica misura dell'informazione che si può dare è, quindi, quella logaritmica. Da queste considerazioni discende che $I(a_i) = j(p_i) = K \log(p_i)$.

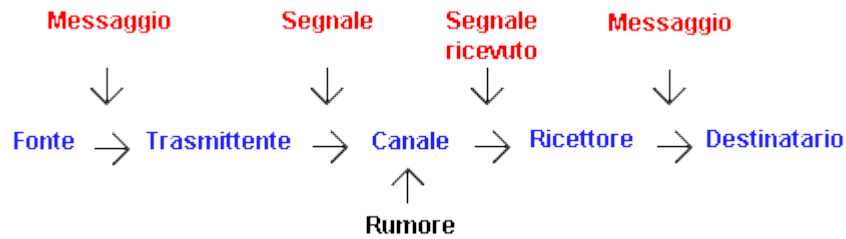


Tabella 1.1 - Lo schema della comunicazione di Shannon e Weaver

La *fonte* è l'origine dell'informazione; essa genera (in qualche modo) un *messaggio* che un apparato *trasmittente* trasforma in *segnali*; i segnali a loro volta sono trasmessi mediante un *canale* fisico fino al *ricettore* che li converte nuovamente nel *messaggio* ricevuto dal *destinatario*. Elemento di ostacolo al buon fine del processo comunicativo è il *rumore*, cioè la presenza di disturbi lungo il canale che possono danneggiare i segnali (quali le interferenze elettriche o magnetiche che si possono generare lungo un cavo di trasmissione).

Grazie alla sua generalità, lo schema di Shannon e Weaver ha avuto una enorme fortuna nelle varie discipline che a vario titolo si occupano di comunicazione e tuttavia, la ricezione di questo modello non è stata passiva. Infatti, in ragione della sua origine eminentemente "ingegneristica", esso non permette di rappresentare esaurientemente i processi comunicativi in cui sono implicati dei soggetti umani.

Proprio al fine di rendere conto della complessità della comunicazione umana, ed in particolare della comunicazione linguistica, il famoso linguista Roman Jakobson, ha proposto una rielaborazione dello schema comunicativo che ha avuto un grande influenza in

³ Il concetto di comunicazione

Comunicazione deriva dal latino *communicationem*, a sua volta deverbale di *communicare*, che sta per mettere in comune qualcosa, passare qualcosa da uno all'altro, e per estensione unire in comunità. C'è dunque nella radice latina un'idea di contatto materiale, di trasferimento fisico, insieme con quella di comunità di individui che condividono qualcosa.

Sebbene già in Cicerone si trovi il sintagma *communicatio sermonis*, inteso come conversazione (ciò che può essere messo in comune o trasferito non è solo un bene materiale ma anche un'entità immateriale, un pensiero o una conoscenza), per lungo tempo il senso dei termini "comunicazione" e "comunicare" è stato ancorato all'idea di contatto o trasferimento materiale. In epoca medievale prevale la prima accezione, che si lega alla ritualità cristiana della mensa eucaristica, durante la quale ogni fedele entra in contatto fisico con il corpo del Cristo. Con l'avvento dell'era moderna, "comunicazione" diviene quasi un sinonimo di "trasporto": "vie di comunicazione", "canali di comunicazione" per eccellenza sono le infrastrutture e gli apparati deputati al trasporto di beni e persone. Ancora oggi nel linguaggio corrente questo uso è molto diffuso.

Ma, soprattutto a partire dalla metà del novecento, il termine comunicazione è stato sempre più spesso adottato per designare quella particolare forma di trasporto immateriale ed astratto che è il trasferimento di informazione. Questa sedimentazione del significato di comunicazione coincide con la nascita e lo sviluppo di un insieme di discipline che hanno assunto come oggetto proprio tale tipo di fenomeni.

discipline come la linguistica strutturalista, la semiotica e la teoria della letteratura, ma che ha dato spunto anche a molti modelli adottati negli studi sulle comunicazioni di massa.

Definizione di Jakobson: Il ***mittente*** invia un messaggio al ***destinatario***. Per essere operante, il messaggio richiede in primo luogo il riferimento a un ***contesto*** (il «referente»), contesto che possa essere afferrato dal destinatario, e che sia verbale o suscettibile di verbalizzazione; in secondo luogo esige un ***codice*** interamente, o almeno parzialmente, comune al mittente e al destinatario (o in altri termini al codificatore e al decodificatore del messaggio); infine un ***contatto***, un canale fisico e una connessione psicologica fra il mittente ed il destinatario, che consenta loro di stabilire e mantenere la comunicazione. Questi diversi fattori insopprimibili della comunicazione verbale possono essere rappresentati schematicamente come segue:

:



Tabella 1.2 - Lo schema della comunicazione di Jakobson

1.2.3 **Codice e linguaggio** - un «*codice*»⁴ è un insieme strutturato di *segni* e di *regole* che il mittente ed il destinatario devono condividere affinché il primo sia in grado di formulare messaggi ed il secondo di comprenderli (F.Ciotti: Lezioni di comunicazione linguaggi e media) - da questo punto di vista la nozione di codice è co-estensiva a quella di *linguaggio*. «*Linguaggio*»⁵ :insieme dei codici simbolici (di natura verbale o non verbale) che permettono di trasmettere, conservare, elaborare informazioni (Pierce). **codice** (in informatica): modalità con cui si rappresentano mediante stringhe (o simboli) un insieme

⁴ Il concetto di codice o linguaggio

Il concetto di codice rappresenta una delle nozioni chiave di ogni disciplina che si occupa dei processi comunicativi. Tuttavia, poiché la comunicazione viene studiata da vari punti di vista, il significato attribuito al termine codice non è sempre univoco; soprattutto tale termine non designa sempre lo stesso ambito di fenomeni.

Una definizione generale su cui si potrebbe convenire è la seguente: un «codice» è un insieme strutturato di *segni* e di *regole* che il mittente ed il destinatario devono condividere affinché il primo sia in grado di formulare messaggi ed il secondo di comprenderli. Da questo punto di vista la nozione di codice è coestensiva a quella di *linguaggio*. Sebbene questa sovrapposizione non sia accolta in tutte le tradizioni disciplinari, ai fini della trattazione useremo i due termini come se fossero sinonimi.

Tuttavia questa definizione non ci permette di fare molti passi in avanti nella comprensione del fenomeno "codice". Un esempio ci può aiutare ad approfondire questa comprensione, ed anche a vedere come e perché si sono avute più accezioni della nozione di codice.

Prendiamo dunque uno degli esempi di processi comunicativi che abbiamo illustrato, il circuito del termostato.

In questo caso i due componenti di un termostato possono scambiarsi solo due messaggi, ovvero gli stati del mondo di cui l'emittente può parlare e che il destinatario può capire sono solo due: «temperatura oltre il limite»/«temperatura sotto il limite». Per consentire lo scambio di questi messaggi, dunque, sono sufficienti due segni: stabiliamo che il primo venga rappresentato fisicamente dal segnale "presenza di corrente"; il secondo potrà benissimo essere rappresentato dalla non presenza, ovvero dalla assenza di corrente nel circuito.

Il rumore potrebbe generare dei disturbi nel circuito, e soprattutto potrebbe favorire una errata comunicazione, convertendo un segnale nell'altro: ad esempio potrebbe generare il segnale "presenza di corrente" anche quando lo stato «temperatura oltre il limite» non si sia verificato. Per evitare tali situazioni di incertezza possiamo complicare il nostro sistema in questo modo: ogni messaggio è costituito da una sequenza di due segni, che per comodità designiamo «A» e «B», dove l'ordine dei due simboli è significativo.

Ci ritroviamo così con quattro sequenze «AA» «AB» «BA» «BB». A questo punto stabiliamo per convenzione che solo la prima e l'ultima di tali sequenze sono latrici di informazioni rilevanti (che nel nostro caso sono solo due). Decidiamo infine che il segno «A» corrisponda ad un impulso di corrente di 5 volt, mentre il segno «B» corrisponda ad un impulso di 10 volt. La probabilità che per errore il messaggio «AA» della fonte arrivi come «BB» al destinatario è assai minore di quando avevamo solo messaggi della forma «A» o «B». Abbiamo introdotto nel nostro sistema ciò che si chiama *ridondanza*, cioè la eccedenza dei messaggi formulabili mediante il repertorio dei simboli rispetto ai messaggi effettivamente significativi.

Se riconsideriamo ciò che abbiamo fatto ci accorgiamo di aver definito le seguenti entità:

- a. una serie di nozioni sugli stati del mondo che possono essere il contenuto di ciascun atto comunicativo; chiamiamo questi elementi *significati*
- b. una serie di simboli astratti che possono essere connessi in modo convenzionale a significati; essi possono essere sottoposti a regole che ne governino la combinazione e la successione e che stabiliscano quali sequenze siano da considerare e quali siano da scartare; chiamiamo queste regole una *sintassi*
- c. una serie di eventi fisici dotati di caratteristiche distintive, che possono essere adoperati per rappresentare le unità astratte della serie (b)
- d. una regola che associa in modo sistematico le unità della serie (a) a quelle della serie (b), ed in seconda istanza le unità della serie (b) a quelle della serie (c)

Ebbene con il termine codice possiamo intendere, e di fatto autori diversi hanno di volta in volta inteso, ciascuna di questa entità. Tuttavia, soprattutto a partire dagli anni sessanta, ha prevalso come accezione di codice l'entità che abbiamo individuato al nostro punto (d) (la quale peraltro fa riferimento alle precedenti). Tale nozione di codice è stata elaborata nell'ambito di una disciplina specificamente dedicata allo studio dei codici e dei linguaggi intesi come sistemi di segni, la *semiotica*.

Possiamo dunque (seguendo il lavoro di un altro celebre linguista, Louis Hjelmslev) riformulare in questo modo la nostra definizione: un codice semiotico è sistema di *correlazioni tra due sottosistemi*: uno costituisce il sistema delle unità *significanti*, le unità che si manifestano in un atto comunicativo, chiamato *piano dell'espressione*; l'altro il sistema delle unità *significate*, ovvero il *piano del contenuto*. A loro volta i due piani si dividono in *forma* e *sostanza*. La forma dell'espressione, che chiamiamo sintassi, generalizzando il caso del linguaggio verbale, è la struttura che organizza e dà forma alle unità significanti, fornendo un repertorio di tipi espressivi del codice, nonché le regole per la loro combinazione (se il codice è composto da segni discreti). La forma del contenuto invece definisce le unità semantiche e i loro rapporti, organizzando la conoscenza/rappresentazione del mondo in un sistema. Si noti che la correlazione che è alla base di un codice è una correlazione arbitraria: ovvero il rapporto tra significante e significato non è un rapporto di causa ed effetto.

Alla luce di questa definizione nella classe dei codici possiamo far rientrare un ambito di fenomeni molto vasto, che va dal semplice linguaggio del termostato, ai linguaggi di programmazione per computer, dal linguaggio della matematica al linguaggio verbale. Rientrano nella classe di codici anche le forme espressive che si basano su simboli visivi e sulle immagini, detti comunemente linguaggi iconici: un esempio molto banale è il linguaggio dei cartelli stradali. Ma anche la pittura, la fotografia, il cinema o la televisione possono per certi versi essere considerati alla stregua di codici. Essi infatti hanno un loro insieme di unità espressive e una loro sintassi specifica (ad esempio l'inquadratura e il montaggio) anche se non presentano tutte le caratteristiche dei linguaggi simbolici astratti, i cui rappresentanti per eccellenza sono le lingue naturali.

Ciascun codice si differenzia da un altro sia per il tipo di unità espressive adottate, sia per la complessità della correlazione tra significante e significato, sia per il modo in cui sono articolati i significati. E proprio la differenza nella complessità e ricchezza del codice ci consente di discriminare tra il funzionamento di un termostato e il colloquio tra due amici. L'interazione verbale, ed in generale ogni processo di comunicazione

di oggetti materiali o un'insieme di informazioni generalmente più complesse delle stringhe (o dei simboli) che le **codificano** (Wikipedia).

1.2.4 **Metalinguaggio**⁶ - linguaggio più elevato che infatti ne definisce un altro. Di solito un metalinguaggio serve per definire altri linguaggi di programmazione. Il più famoso è noto come *notazione di Backus-Naur* (BNF) . l'americano John Backus e l'europeo Peter Naur,

che veda coinvolti in ultima analisi esseri umani, si rivela infatti un fenomeno assai più complesso della interazione tra apparati automatici.

I due componenti di un termostato possono scambiarsi solo due messaggi: «temperatura oltre il limite»/«temperatura sotto il limite». Per motivi di sicurezza, sappiamo, potremmo anche complicare questo codice. Tuttavia, per quanto complicato possa essere il codice proposto (potremmo aumentare il numero di simboli, individuare regole di accoppiamento degli stessi, in definitiva costruire una intera grammatica), esso dovrà sempre rispondere ai seguenti vincoli:

ad ogni simbolo corrisponde uno e un solo *significato*

un simbolo veicola lo stesso significato in qualsiasi situazione e contesto

una volta definito il codice esso non può esser cambiato dagli agenti che lo utilizzano.

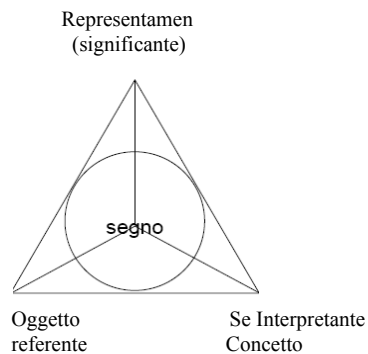
5

Saussure

Sé/St

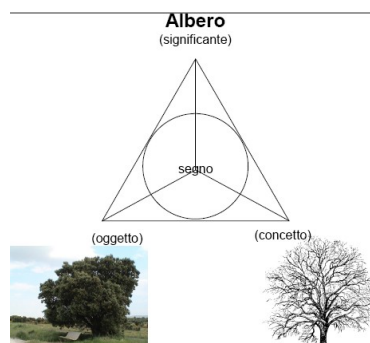
Sé – significato – concetto St – significante – suoni, segni grafici che rimandano all'oggetto.

Pierce



Interpretante – significato – concetto **Representamen / significante** – suoni, segni grafici che rimandano all'oggetto

Oggetto / referente – ciò che è rappresentato dal segno «un segno è qualcosa che sta, nei confronti di qualcuno, per qualche altra cosa sotto qualche rapporto e a qualche titolo»



Peirce: tipologie dei segni

icona – il significante ha una relazione di analogia con ciò che rappresenta (fotografia, disegno figurativo) – somiglianza – segno imitativo

indice o indizio – il significante ha una relazione causale di contiguità con ciò che rappresenta: il segno è causato e rimanda a uno status/situazione (pallore, fumo, nuvola, impronte...)

simbolo – il significante ha una relazione di convenzione con ciò che rappresenta (simboli, lingua...)

Peirce: tipologie delle icone

immagine – il significante ha una relazione di analogia qualitativa con ciò che rappresenta

diagramma – il significante ha una relazione di analogia relazionale con ciò che rappresenta (schema, struttura)

metafora – il significante ha una relazione di parallelismo qualitativo con ciò che rappresenta.

adattarono al software un metalinguaggio ideato in precedenza da Noam Chomsky per la lingua inglese.

BNF si basa sui seguenti quattro simboli:

1. ::= che significa "viene definito come"
2. | che separa elementi alternativi
3. {} che significa "è una sequenza di uno o più elementi"
4. [] che significa "concorrono uno o più elementi riportati"

1.2.5 **Dato** - registrazione della descrizione di una qualsiasi caratteristica della realtà su un supporto che ne garantisca la conservazione e, mediante un insieme di simboli, ne garantisca la comprensibilità e la reperibilità.

1.2.6 **Metadata** - Informazione relativa alla struttura di un dato. Dati sui dati. Ad esempio i descrittori degli archivi e dei data base sono metadati. Il Catalogo di una biblioteca è un metadata. Informazioni su una risorsa.

1.2.7 **La tecnologia xml** - XML: eXtensible Markup Language, è un *metalinguaggio*, ovvero un sottoinsieme di linguaggi liberi da contesto, generabili da grammatiche che rappresentano

Il segno iconico

Nell'icona il significante ha una **relazione di analogia o similitudine** con ciò che rappresenta, come nel caso della fotografia, del disegno figurativo, delle statue, e, a livello uditivo, delle parole onomatopoeiche. È sostanzialmente un **segno di carattere imitativo** fondato sulla rassomiglianza.

Il segno iconico non dice nulla dell'esistenza dell'oggetto – manca il legame esistenziale fra segno e referente – ma solo della sua qualità esteriore. La tipologia delle icone si distingue ulteriormente in tre livelli: l'immagine: il significante ha una relazione di analogia qualitativa con ciò che rappresenta; il diagramma: il significante ha con ciò che rappresenta una relazione di analogia relazionale (schema, struttura); la metafora: il significante ha una relazione di parallelismo qualitativo con ciò che rappresenta.

Il segno indexicale

Nell'indice o indizio il significante ha una **relazione causale, di contiguità, esistenziale** con ciò che rappresenta. È in qualche modo determinato dall'oggetto che rappresenta. Il segno indexicale rimanda a uno status/situazione di cui **testimonia l'esistenza senza però descriverla**. Il fumo indica un incendio, le nuvole segnalano un temporale, delle impronte sulla sabbia ci dicono che qualcuno è passato di là, senza però dirci niente su questo qualcuno.

Il segno simbolico

Nel simbolo la relazione fra il significante e ciò che rappresenta è di tipo **arbitrario**. Cioè c'è una **corrispondenza codificata da norme e regole** in qualche modo condivise dagli agenti della comunicazione. I simboli sono strettamente determinati storicamente e geograficamente (valgono hic et nunc) e non dicono nulla sull'esistenza o la qualità di quanto è significato. Sono segni simbolici la maggior parte delle parole che compongono le lingue naturali ma anche emblemi o figure il cui significato è dato per convenzione come per esempio le bandiere o gli stemmi.

Proprio le parole ben esprimono quanto le convenzioni su cui si reggono i segni simbolici sottostanno a un principio di arbitrarità. Il significante "baum" per esempio ha un significato preciso per chi conosce il codice che sta alla base della lingua tedesca, ma non per chi invece comunica attraverso la lingua italiana o francese o inglese che userà per esprimere lo stesso significato rispettivamente il significante "albero", "arbre", "tree". O ancora, la nota frase "I Vitelli dei romani sono belli" acquisisce un senso se uso come riferimento il codice della lingua latina ("Va o Vitellio al suono di guerra del dio romano"), se invece uso il codice lingua italiana lo stesso significante assume un significato ben diverso.

⁶ **Metalinguaggio**: è una parola composta. Il prefisso meta deriva dal greco, *μετα* significa "dopo, oltre" ed ha dato origine a molti termini italiani. Il più famoso è *metafisica* che infatti significa "ciò che è al di là della fisica". Il titolo venne dato ai libri di Aristotele che seguivano il suo trattato sulla fisica e che riportavano la parte più elevata della filosofia Aristotelica. Con metafisica si intendono argomenti superiori e più ampi rispetto alla realtà fisica quotidiana. Similmente con *metamatematica* intendiamo ciò che è più elevato rispetto alla matematica e che è sua logica generale.

il DTD (document type definition). Le grammatiche di riferimento sono quelle di tipo 3 che generano linguaggi lineari (regolari), riconosciuti da ASF (automi a stati finiti). Ogni linguaggio XML è generato da una sola grammatica xml. Le regole sintattiche che modellano la struttura di documenti e dati sono uno *standard* e quindi indipendenti da specifiche piattaforme hardware e software; ciò permette di rappresentare *informazione* in un formato testuale trasmissibile via Internet tra sistemi diversi. *Xml* risolve di fatto il problema di uno standard per il Web ma non solo, può essere utilizzato nei contesti più vari:

- nella definizione della struttura di documenti
- nella rappresentazione di immagini
- nella definizione di formati di dati.

Xml è un linguaggio di mark-up, è divenuto una raccomandazione del w3c il 10 febbraio 1998 ed è stato creato per strutturare, immagazzinare spedire informazione, affonda le sue radici nel più ‘antico’ SGML⁷. E’ indipendente dal dispositivo (supporto di distribuzione) non è progettato per visualizzare dati. E’ indipendente da hardware, software, applicazioni. Separa i dati, dalla struttura, dalla visualizzazione.

I documenti XML possono essere inclusi in un documento HTML. La struttura è indipendente dall’aspetto della comunicazione. La sintassi è rigorosa, non esistono tag predefiniti,. XML consente all’autore di definire i suoi propri tag e la sua propria struttura del documento. La formattazione viene elaborata automaticamente dalla struttura.

esempio: Listato 1.1

```
<nota>
<da>Marzi</da>
<a>Fede</a>
<intestazione>promemoria</intestazione>
<testo>Ricordati la spesa</testo>
</nota>
```

Esistono due principali tipi di applicazioni:

⁷ **SGML** estende la scrittura del codice generico. Si tratta di uno standard internazionale pubblicato da ISO (International Standard Organization). Si basa sul lavoro svolto da Charles Goldfarb di IBM . SGLM è simile ad un codice generico ma con due caratteristiche aggiuntive:

- **il markup describe la struttura del documento, non il suo aspetto.**
- **il markup si conforma a un modello, che è simile a uno schema di database.** Ciò significa che può essere elaborato da un software oppure memorizzato in un database. SGML non è una struttura standard che ogni documento deve rispettare, nel suo approccio non vuole imporre la sua serie di tag, ma proporre agli autori un linguaggio per descrivere la struttura. SGML è uno standard di attivazione, non una completa architettura di documento. Il punto di forza di SGML è che si tratta di un linguaggio per definire i documenti. La struttura del documento è scritta in un DTD

1. Applicazioni per documenti che gestiscono informazione relativamente alle persone
2. Applicazioni per documenti che gestiscono informazione rivolta soprattutto al software.

Da un punto di vista qualitativo la differenza è una: si tratta dello stesso standard, è applicato tramite gli stessi strumenti ma ha due diversi scopi, ciò significa che si possono riutilizzare gli stessi strumenti e la stessa esperienza in diverse applicazioni.

Applicazioni per documenti: la prima applicazione di XML è la pubblicazione di documenti. Il vantaggio principale di XML in questo ambito si concentra sulla struttura del documento, rendendolo indipendente dal supporto di distribuzione. Per ciò è possibile modificare e conservare i documenti di XML e pubblicarli automaticamente su diversi supporti. La parola chiave è automaticamente.

Applicazioni per dati: uno degli scopi originali di SGML era dare accesso alla gestione del documento agli strumenti software utilizzati per gestire i dati, come i DataBase. XML estende il campo applicando ai dati un tipo di distribuzione utilizzato nella pubblicazione, dando origine al concetto di “applicazione come documento”. dove non vi sono differenze tra documento e applicazione.

E’ infatti possibile esprimere in XML sia la struttura di un documento che la struttura di un DataBase.

esempio: Tabella 1.3 : elenco di libri in un database relazionale

Id	Titolo	Prezzo
L1	Sogni	\$ 10
L2	Vivere	\$ 5
L3	Storia	\$ 15

esempio: Listato 1.2: elenco di libri

```
<?xml version="1.0"?>
<libri>
  <id="L1">
    <titolo>Sogni</titolo>
```

```

    <prezzo>10</prezzo>
  </id>
  <id="L2">
    <titolo>Vivere</titolo>
    <prezzo>5</prezzo>
  </id>
  <id="L3">
    <titolo>Storia</titolo>
    <prezzo>15</prezzo>
  </id>
</libri>

```

In tale contesto XML è utilizzato per lo scambio di informazioni. Il Web XML può essere paragonato ad un grande database su cui si basano le applicazioni.

XML : una intera gamma di strumenti che si possono applicare nel proprio ambiente

1.2.7.1 Namespace – Spazio dei nomi

XML è una tecnologia pensata per lo scambio di informazioni, ma proprio per la sua flessibilità ed estendibilità c'è il rischio di conflitti o omonimie tra nomi di tag e di attributi nei documenti generati dai molteplici creatori.

Il W3C in data 14 Gennaio 1999 ha elaborato e rilasciato una seconda raccomandazione, dopo la prima relativa all' XML, che descrive il funzionamento dei Namespace. Per Namespace in generale si intende un insieme di parole e quindi di nomi.

Nel caso dell'XML per Namespace si intende l'insieme di parole chiave che si utilizzano per denominare i tag e gli attributi.

Ad ogni spazio dei nomi viene assegnato un nome univoco in base al criterio fissato dal gruppo di lavoro del W3C. La tecnica di denominazione è la stessa degli URI (Uniform Resource Identifier)

descritti dal documento RFC 2396. La IETF ha stabilito che si possono utilizzare:

- URL (Uniform Resource Locator).
- URN (Uniform Resource Name): metodo univoco per l'assegnazione di nomi a livello mondiale riconosciuto dallo IANA. La sintassi di un URN è urn:<NID>:<NSS>, dove NID sta per Namespace Identifier e NSS significa Namespace Specific String. In queste definizioni la parola Namespace non riguarda solo l'accezione di Namespace XML che stiamo valutando. Un esempio di URN può essere il seguente: urn:schemas-microsoft-com:rowset.

Sia gli URL che gli URN sono unici, per come sono definiti, e per questo si adattano bene alle esigenze di denominazione dei Namespace XML.

È anche possibile utilizzare degli UUID, facenti parte dei GUID (Global Unique Identifier), identificatori univoci a 128-bit, ricavati mediante un algoritmo di pubblico dominio.

I nomi nella forma di URL sono i più diffusi in quanto non richiedono alcun processo di approvazione. Il più delle volte si utilizza un dominio Internet di secondo livello, magari già registrato per altri scopi, per esempio per pubblicare un sito Web aziendale o per avere un dominio pubblico per la posta elettronica, come parte del nome di Namespace e a questo si accoda un nome identificativo del Namespace da definire.

Indipendentemente dal tipo di nome che si decide di assegnare, la sintassi è la seguente:

esempio: Listato 1.3: spazio dei nomi

```
<?xml version="1.0"?>
<Prodotto xmlns="http://www.xmltascabile.it/NS/Prodotto">
<Codice>PP2305</Codice>
<Prezzo Valuta=Euro>347</Prezzo>
</Prodotto>
```

dove l'attributo xmlns indica all'intero documento che qualsiasi tag o attributo dovrà essere ricondotto al Namespace che ha nome <http://www.xmltascabile.it/NS/Prodotto>.

1.2.7.2 Validazione & Grammatiche xml

La validazione è la procedura tramite cui si verifica che un documento XML sia conforme non solo sintatticamente (*well formed*), ma anche semanticamente, con il contesto applicativo e con le specifiche di funzionamento del sistema sottostante. Un documento XML ben costruito è anche valido se sintatticamente corretto e semanticamente conforme rispetto ad uno schema di riferimento.

La definizione della struttura semantica di un documento XML può essere eseguita tramite tre diversi standard: DTD, XDR e XSD. DTD (*Document Type Definition*) è stata la prima tecnologia di validazione, mentre XDR (*XML Data Reduced*) è stata una tecnologia

introdotta successivamente da Microsoft in alternativa a DTD. L'obiettivo attuale standardizzare XSD (*XML Schema Definition*).

DTD – Document type definition

Descrive la struttura del documento, può essere interno o esterno al documento. Se esterno può trovarsi sul medesimo sistema del documento oppure essere pubblico. La sintassi di un DTD è diversa dalla sintassi XML. Il modello del documento deve essere deterministico e univoco. La dichiarazione assegna un unico DTD a un documento.

DTD è stata la prima tecnologia di validazione introdotta. Si basa sui concetti di elemento, ovvero tag *element*, *attributo* ed *entità*. Tramite DTD è possibile individuare la tipologia del contenuto di un tag *any*, *PcData* o *empty*, definire raggruppamenti di elementi con la relativa molteplicità. E' inoltre possibile qualificare i vari attributi di un tag, specificando le caratteristiche distintive per ciascuno di essi (valore di default, vincoli di presenza, tipizzazione semplificata). Infine il DTD consente di definire le entità, ovvero *entity-name* come *>*; oppure *&*; a cui corrispondono caratteri, parole o sequenze di parole che possono essere richiamate nell'ambito del documento XML a cui li DTD è associato.

Dal punto di vista del DTD, tutti i documenti XML e HTML, sono costituiti dai seguenti semplici blocchi:

- elementi
- attributi
- entità
- PcData
- Cdata

XSD - XML Schema Definition

XSD è una grammatica XML introdotta nel 2001, attualmente rappresenta lo standard di riferimento per la validazione dei documenti XML. Rispetto al DTD, presenta caratteristiche più evolute e performanti: utilizza la stessa sintassi di XML, è estendibile a future aggiunte, consente il controllo degli errori, consente di definire il nome e la posizione dei tag e degli attributi, specificandone il tipo attraverso una tipizzazione molto evoluta rispetto al DTD, basata su tipi di dati di largo uso (come integer, string, boolean, ecc.); il formato tramite l'uso di espressioni regolari; la molteplicità ed eventuali restrizioni. Esistono due classi di tipi di dato: tipi semplici e tipi complessi.

- I tipi semplici si distinguono in 19 tipi primitivi e 25 tipi derivati da questi ultimi (esempio di tipi primitivi: decimal, string, boolean, date, ecc. - esempio di tipi derivati: integer che deriva da decimal, token che deriva da string, ecc.).
- I tipi complessi sono stati pensati per definire elementi che non contengano solo testo, ma anche altri elementi e/o attributi.

Poiché supporta il tipo di dato sono consentite tutte le operazioni di manipolazione dei dati tipiche dei DataBase e la programmazione sul controllo dei dati.

1.2.7.3 Formattazione e grammatiche xml

Poiché XML nasce per strutturare l'informazione, per presentarla all'utente finale è necessario associare al documento XML un foglio di stile *CSS (Cascading Style Sheet)* e/o una trasformazione *XSLT (Extensible Stylesheet language Transformation)* e *XSL-FO (eXtensible Stylesheet Language - Formatting Objects)*.

CSS – procedura con cui si comunica al browser come modellare gli elementi di un documento xml.

E' possibile associare ai tags di un documento *XML* le informazioni di stile necessarie per rappresentare i contenuti in modo personalizzato; si possono associare stili direttamente ad una determinata tipologia di tag oppure definire delle classi di rappresentazione. Le regole definite tramite *CSS* si applicano solamente ai nodi di tipo testo presenti nel documento *XML*, mentre gli attributi associati ai tag vengono trascurati e quindi non renderizzati. *CSS* è un meccanismo semplice ed efficiente per l'applicazione degli stili ai documenti, è però limitato non è infatti in grado di riorganizzarli o di elaborarli, non può creare un sommario o derivare un indice come in *XSLT*

XSLT - è una grammatica XML introdotta nel 1999 che permette di trasformare un documento XML in ingresso in un documento di uscita ancora in formato XML (valido però rispetto ad uno schema differente). *XSLT* non si limita infatti alle sole attività di stile. Per molte applicazioni la trasformazione è necessaria. E' possibile utilizzare *XSLT* per:

- aggiungere elementi specifici per la visualizzazione, es. loghi, indirizzi etc.
- creare un nuovo contenuto da un altro già esistente, es. indici o sommari
- presentare informazioni con un livello di dettaglio adatto al lettore; es. utilizzando un foglio di stile per comunicare informazioni di alto livello a un dirigente e un altro foglio di stile per fornire informazioni tecniche più dettagliate al resto del personale.
- effettuare conversioni fra diversi DTD o diverse versioni di un DTD; es. conversione di uno DTD specifico in uno standard.

- trasformare i documenti XML in codice HTML per ottenere la compatibilità inversa con i browser esistenti. Quest'ultima è molto comune. La raccomandazione XSLT considera la conversione di HTML come un caso speciale della trasformazione XML.

XSL-FO - è una grammatica XML introdotta nel 1999, ideata per definire la formattazione di contenuti XML e per la presentazione all'utente finale. Dal documento XML iniziale ben costruito, attraverso una trasformazione XSLT, si può ottenere un documento XSL-FO da sottoporre ad un *parser*. L'output è un documento in qualche formato non necessariamente testuale (PDF, RTF, PostScript, ecc.). XSL-FO è una grammatica costituita da elementi e attributi per la definizione di informazioni tipografiche e di impaginazione, indipendente dal formato finale di presentazione. Il concetto alla base è quello di *area* : un documento FO definisce una serie di aree tipografiche in cui inserire i contenuti secondo stili di rappresentazione personalizzabili. Il *parser* di generazione non fa altro che interpretare l'albero delle aree e produrre l'output di conseguenza

1.2.7.4 I Parsers - DOM & SAX

Il parser è uno strumento XML fondamentale. Ogni applicazione xml si basa su un parser. Vi sono due tipi di parsers, i parsers che effettuano la convalida e i parsers che non effettuano la convalida. Entrambi i parsers impongono regole sintattiche ma solo i parsers che effettuano la convalida sanno come convalidare i documenti conformati ad un DTD.

Ancora due sono le principali soluzioni per interfacciare un parser con un'applicazione:

- interfaccia basata sugli oggetti. Il parser costruisce un albero di oggetti che contiene tutti gli elementi del documento xml.; in memoria è conservato un albero che corrisponde esattamente al file su disco.
- interfaccia basata sugli eventi. Il parser non struttura espressamente un albero di oggetti ma legge il file e genera eventi quando trova elementi, attributi o testo nel file. Vi sono eventi per l'inizio e la fine degli elementi, per gli attributi, il contenuto del testo, le entità e così via.

I due approcci sono più complementari che competitivi , entrambi sono utili ma servono a scopi diversi.

Le interfacce che si basano su oggetti sono ideali per applicazioni che trattano documenti XML come browser, editor, elaboratori XSL etc.

Le interfacce che si basano su eventi sono orientate verso applicazioni che conservano la propria struttura dati in un formato diverso da XML, ad esempio applicazioni che importano documenti XML nei database.

Le tecnologie sono essenzialmente due: **SAX** (Simple API for XML, <http://www.megginson.com/SAX>) e **DOM** (Document Object Model, <http://www.w3c.org/>).

SAX è l'interfaccia standard per il parsing XML **basato su eventi**, sviluppato in collaborazione dai membri della mailing list XML-DEV, attualmente presentato da OASIS. SAX 2.0 è stato rilasciato Venerdì 5 Maggio 2000, ed è di pubblico dominio sia per uso commerciale che non.

Il **DOM** è un'interfaccia neutrale che permette ai programmi e agli script di accedere dinamicamente ai documenti. Tale interfaccia **permette di aggiornare il contenuto, la struttura e lo stile dei documenti**.

1.2.7.5 *Xpath - Xlink - XPointer*

XPath è un linguaggio con cui si esprimono espressioni atte ad indirizzare parti di un documento XML. Non ha sintassi xml. Si utilizza all'interno degli URI o come valore degli attributi di documenti XML.

XPath opera su una rappresentazione logica del documento XML, modellandolo in una struttura ad albero di cui XPath definisce la sintassi di accesso ai nodi di tale albero.

Mette a disposizione un insieme di funzioni per la manipolazione di stringhe, numeri e booleani, per operare sui valori o sugli attributi dei nodi. Le espressioni definite da XPath per l'accesso ai nodi prendono il nome di Location Path

La struttura un location path è la seguente:

```
axis::node-test[predicate].
```

XLink - XML Linking Language , è un concetto avanzato di collegamento tra risorse. La specifica (<http://www.w3.org/TR/xlink>) introduce un namespace

(<http://www.w3.org/1999/xlink>) contenente una serie di oggetti globali (per la maggior parte attributi) che possono essere inseriti nel markup XML dei documenti per creare vari tipi di riferimenti a risorse.

Xlink esprime due tipi di link:

- link semplici e unidirezionali, simili agli hyperlink di html (simple links)
- link estesi, comprendenti risorse multiple, locali e remote, regole per la navigazione tra esse (Extended Links).

Ogni elemento xml può essere dichiarato come un elemento di linking tramite l'attributo `xlink:type`.

XPointer - XML Pointer Language

Il linguaggio XML Pointer è utilizzato per costruire i *fragment identifier* nelle URI di documenti di tipo `text/html`, `application/xml`, `text/xml-external-parsed-entity`, `application/xml-external-parsed-entity`. Il fragment identifier è la parte di un URI che segue il carattere speciale '#'; è basato sul linguaggio XPath ed estende alcune funzionalità accessorie utili per un accesso più rapido.

CAPITOLO 2

Abstract

Questo capitolo si propone di investigare l'evoluzione dei linguaggi XML, ovvero dalla descrizione dei documenti alla rappresentazione dei dati: dal Web al Web semantico e gestione della conoscenza. L'uso di tecnologie avanzate per la diffusione della cultura sul Web. Come risolvere il problema della relazione tra informazioni, consentire interrogazioni mirate, gestire lo spostamento dei link. Tale evoluzione ha inizio con la definizione da parte del W3C, dello standard RDF .

2.1 Resource Description Framework

Raccomandazione del W3C 22 febbraio 1999.

L'evoluzione del web in web semantico inizia con la definizione, da parte del W3C dello standard RDF, una particolare applicazione XML che standardizza la definizione di relazioni tra informazioni ispirandosi ai principi della logica dei predicati (o logica predicativa del primo ordine)⁸, ricorrendo agli strumenti tipici del Web quali URI e XMLnamespace.

Esso fornisce interoperabilità tra applicazioni che scambiano sul Web informazioni comprensibili dalla macchine e pone l'accento sui mezzi che consentono l'elaborazione automatica di risorse Web. Numerose sono le aree di applicazione: dalla ricerca di risorse per migliorare le capacità dei motori di ricerca, alla catalogazione per descrivere il contenuto e le relazioni del contenuto in un sito Web, in una pagina o in una biblioteca digitale, usato da agenti software intelligenti per facilitare la condivisione e lo scambio di conoscenza, nella valutazione di contenuto, nel descrivere collezioni di pagine che rappresentano un unico "documento" logico, per descrivere i diritti di proprietà intellettuale di pagine Web, e per esprimere le preferenze sulla riservatezza da parte di un utente così come le politiche di riservatezza di un sito Web.

⁸ LA LOGICA DEI PREDICATI DEL PRIMO ORDINE

Il linguaggio della logica dei predicati del primo ordine è definito da:

- una *sintassi*: caratteristiche strutturali del linguaggio formale (mediante una grammatica) senza attribuire alcun significato ai simboli;

- una *semantica*, che interpreta le frasi sintatticamente corrette del linguaggio. Si dà una interpretazione alle formule stabilendo se una frase è vera o falsa.

secondo la *logica dei predicati* le informazioni sono esprimibili con **asserzioni** (*statement* in inglese) costituite da *triple* formate da **soggetto**, **predicato** e **valore** (in inglese spesso identificati come *subject*, *verb* e *object*, rispettivamente).

Tra le finalità di RDF vi è quella di permettere la definizione di semantiche per dati in formato XML, in base a modalità standardizzate miranti all'interoperabilità. RDF e XML sono pertanto complementari: RDF è un modello di metadati e per molti problemi di codifica richiesti dalla trasmissione e dall'archiviazione dei file quali internazionalizzazione, set di caratteri ed altro si limita a fare dei rinvii, facendo riferimento ad XML.

Suo scopo essenziale è realizzare un sistema per la descrizione di risorse, che non sia basato su un particolare dominio di applicazione, né che ne definisca a priori la semantica, e quindi neutrale rispetto ai domini, tuttavia tale sistema dovrebbe potersi adattare alla descrizione di informazioni di qualsiasi dominio.

RDF dispone di un sistema di classi, analogo a quelli utilizzato dai sistemi di programmazione e modellazione.

Una collezione di classi, creata per uno scopo o per un dominio specifico, viene detta schema. Le classi sono organizzate gerarchicamente e possono essere estese con la creazione di sottoclassi, ne consegue che per creare uno schema di poco diverso da uno esistente è sufficiente realizzare modifiche incrementalmente rispetto all'esistente.

Attraverso la condivisione degli schemi, RDF favorisce il riutilizzo delle definizioni di metadati, che in virtù della estendibilità incrementale, nel momento in cui si incontrano schemi sconosciuti, consente agli agenti software di risalire l'albero fino a schemi noti ed eseguire azioni significative su metadati diversi da quelli per cui tali schemi sono stati progettati.

L'estendibilità associata alla condivisione consente di creare ereditarietà complesse e combinare le definizioni oltre che di fornire viste multiple riutilizzando software esistente. E' possibile utilizzare RDF per scrivere gli schemi, un documento abbinato a questa specifica, [RDF Schema] descrive un insieme di classi e proprietà atte a descrivere gli schemi RDF.

Alla base di RDF vi è un modello per la rappresentazione delle proprietà e dei loro valori che si basa su principi definiti da comunità operanti nel campo della rappresentazione dei dati. Le proprietà si possono pensare come attributi di risorse, in questo caso corrispondono alla coppia attributo-valore, ma rappresentano anche le relazioni tra risorse e pertanto un modello RDF è più simile ad un diagramma entità-relazione. Il modello dati RDF è un metodo, neutrale rispetto alla sintassi impiegata, di rappresentare espressioni RDF, tale rappresentazione è utilizzata per valutare l'equivalenza dei significati.

Due espressioni RDF sono equivalenti se, e solo se, le loro rappresentazioni del modello dati sono uguali.

Il modello base è costituito da tre tipi di oggetto:

2.1.1 Risorse

Quanto descritto con espressioni RDF è detto risorsa.

Una risorsa può essere: un'intera pagina Web ma anche parte di una pagina Web come uno specifico elemento HTML o XML contenuto nella pagina stessa. Una risorsa può essere un'intera collezione di pagine Web come un intero sito, ma una risorsa può anche essere un oggetto non direttamente accessibile via Web come un libro stampato.

Le risorse sono sempre definite da URI con eventuali anchor-id. Qualsiasi oggetto può essere associato ad un URI e l'estendibilità degli URI consente l'introduzione di identificatori per qualsiasi entità rappresentabile.

2.1.2 Proprietà

Con il termine proprietà si intende un aspetto specifico, una caratteristica, un attributo, o una relazione impiegata per descrivere una risorsa.

Ogni proprietà ha uno specifico significato, definisce i valori ammessi, i tipi di risorse a cui può riferirsi e la sua relazione con altre proprietà.

2.1.3 Asserzioni

Una risorsa, una proprietà con il relativo valore costituiscono una asserzione RDF. Le tre componenti della asserzione sono rispettivamente dette: soggetto, predicato, e oggetto. L'oggetto dell'asserzione, ovvero il valore della proprietà, può essere un'altra risorsa, oppure un letterale: ovvero una risorsa definita da un URI, una stringa di caratteri o un'altro tipo di dato primitivo definito da XML.

In termini RDF un letterale può comprendere, come parte del suo contenuto, markup XML, ma in questo caso il markup non viene elaborato dal processore RDF, esso deve essere però espresso nel rispetto delle restrizioni sintattiche stabilite.

2.1.4 *Identificatori sintassi e rappresentazione*

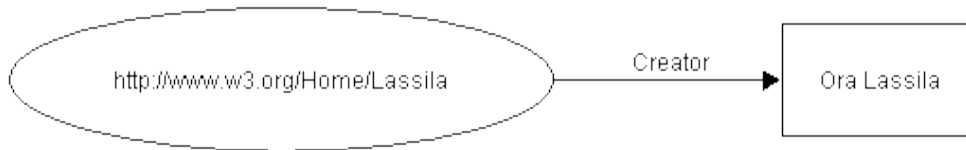
Le risorse sono identificate da un identificatore di risorsa. Un identificatore di risorsa è un URI più un anchor- id opzionale.

Esempio 1:

Ora Lassila è il creatore della risorsa <http://www.w3.org/Home/lassila>

Soggetto (Risorsa)	http://www.w3.org/Home/lassila
Predicato (Proprietà)	Creatore
Oggetto (letterale)	"Ora Lassila"

Una asserzione RDF è meglio rappresentata tramite i diagrammi a nodi e archi. I nodi, di forma ovale, rappresentano le risorse; gli archi rappresentano le proprietà definite; i nodi, di forma rettangolare, rappresentano i letterali; la direzione della freccia è rilevante, l'arco parte dal soggetto e punta verso l'oggetto dell'asserzione.

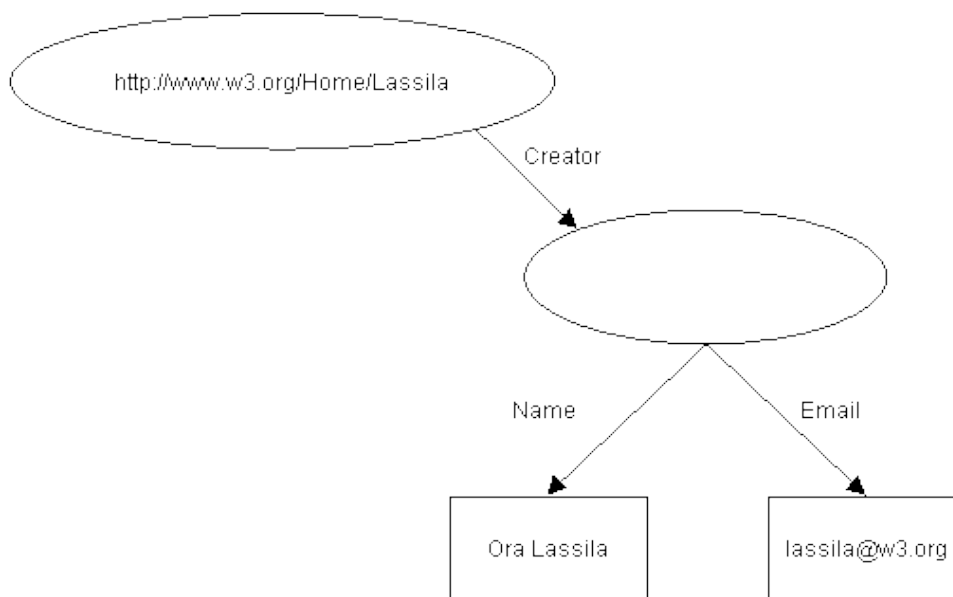


Il diagramma si può quindi leggere come: "http://www.w3.org/Home/Lassila" ha come creatore "Ora Lassila", che nella forma generale è: "<oggetto> HA <predicato> <oggetto>".

Nel caso in cui si voglia specificare una informazione aggiuntiva sulle caratteristiche del creatore della risorsa. Una singola risorsa può essere il valore di più di una proprietà, ovvero può essere l'oggetto di più di una asserzione e pertanto puntata da più di un arco.

Esempio 2

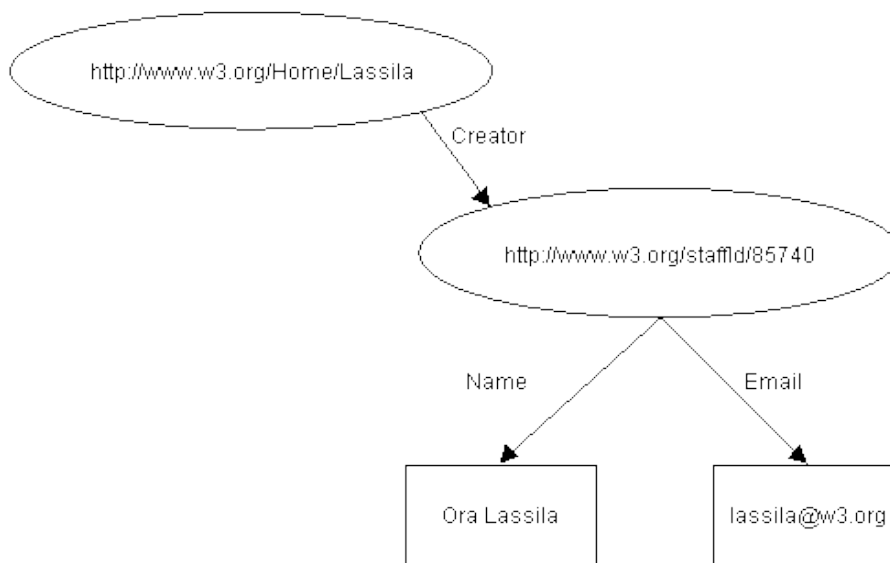
La persona il cui nome è Ora Lassila, e-mail lassila@w3.org è il creatore della risorsa <http://www.w3.org/Home/lassila>



Poiché la proposizione non dà nome alla seconda risorsa, l'ovale è vuoto. Se si assegna un id all'entità del tipo: <http://www.w3.org/staffId/85740> si ottiene:

Esempio 3

La persona il cui nome è Ora Lassila, id 85470, e-mail lassila@w3.org è il creatore della risorsa <http://www.w3.org/Home/lassila>



Se si considera una applicazione che interroga il modello non c'è alcuna differenza tra asserzioni presenti in un' unica frase e asserzioni fatte in frasi separate.

Il modello dati RDF fornisce una struttura concettuale, astratta per la definizione e l'uso di metadati ma per crearli e scambiarli serve una sintassi concreta, per cui si utilizza la codifica XML come sintassi di interscambio.

2.1.5 Semantica – Schemi e Namespace

Come nel linguaggio naturale il significato delle parole è fondamentale per la comunicazione e la comprensione tra individui, ciò vale anche per la comprensione delle asserzioni e nel caso di applicazioni RDF è cruciale per stabilire il trattamento corretto che si intende indicare.

E' essenziale che sia chi scrive che chi legge una asserzione attribuisca il medesimo significato ai termini utilizzati, diversamente si avrà confusione derivante da incomprendione. Poiché il Web è un mezzo di comunicazione globale non basta affidarsi alla comprensione condivisa di concetti quali ad esempio "creazione" è necessario affidarsi ad un sistema che consenta una precisione inequivocabile.

Il modello RDF esprime il significato attraverso il riferimento ad uno schema. Possiamo pensare lo schema come un 'dizionario'. Uno schema definisce i termini adottati nelle asserzioni RDF ed assegna ad essi significato specifico.

Si possono adottare diversi tipi di Schema inclusi quelli definiti in un altro documento [RDFSchem] che presenta caratteristiche particolari per l'implementazione automatica di processi che utilizzano RDF.

Uno schema è il luogo in cui si documentano le definizioni e i vincoli di uso delle proprietà.

Onde evitare mescolanze disordinate tra definizioni dello stesso termine provenienti da fonti diverse e potenzialmente contrastanti RDF si avvale delle funzionalità dei Namespace XML, già illustrate nel capitolo 1. RDF identifica ogni predicato impiegato in un'asserzione con un Namespace o schema.

2.1.6 Relazioni e gestione delle risorse – Contenitori

Per riferirsi ad una collezione di risorse o letterali come ad esempio mettere in evidenza la creazione di un'opera da parte di più persone, elencare gli studenti di un corso o i moduli di un pacchetto software. RDF mette a disposizione i *contenitori*.

Sono definiti tre tipi di oggetti contenitore:

2.1.6.1 Bag

Lista non ordinata di risorse o letterali utilizzata per dichiarare che una proprietà ha valori multipli e che l'ordine di inserimento non è rilevante, ammette valori duplicati.

2.1.6.2 Sequence

Lista ordinata di risorse o letterali utilizzata per dichiarare che una proprietà ha valori multipli e che l'ordine di inserimento è rilevante, ammette valori duplicati.

2.1.6.3 Alternative

Lista di risorse o letterali utilizzata per dichiarare che una proprietà presenta più opzioni di scelta. Un'applicazione che impiega una proprietà il cui valore di tipo alternative consente di selezionare fra gli oggetti presenti nella lista.

Per rappresentare una collezione di risorse viene utilizzata una risorsa aggiuntiva che identifica la collezione specifica, secondo il modello ad oggetti: un'istanza di una collezione, dichiarando la risorsa come istanza di uno dei tipi sopra descritti.

La relazione di appartenenza tra la risorsa-contenitore e le risorse appartenenti alla collezione è definita da un insieme di proprietà espressamente definite allo scopo e che si indicano con "_1", "_2", "_3", etc. Le risorse-contenitore possono avere anche altre proprietà, ognuna delle quali descrive il contenitore.

Un impiego diffuso è la definizione dei valori di una proprietà, in tal caso l'asserzione ha un oggetto singolo indipendentemente dal numero di componenti del contenitore; è la risorsa-contenitore stessa oggetto dell'asserzione.

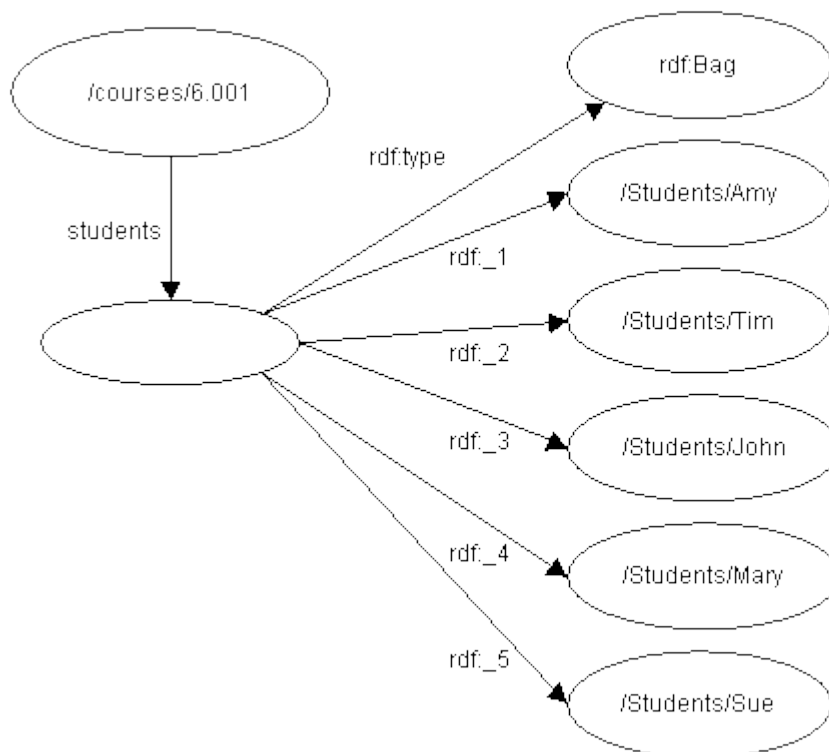
Il modello di dati RDF supporta intrinsecamente solo relazioni binarie, ovvero un'asserzione specifica una relazione tra due risorse.

Esempio 4

Proposizione :

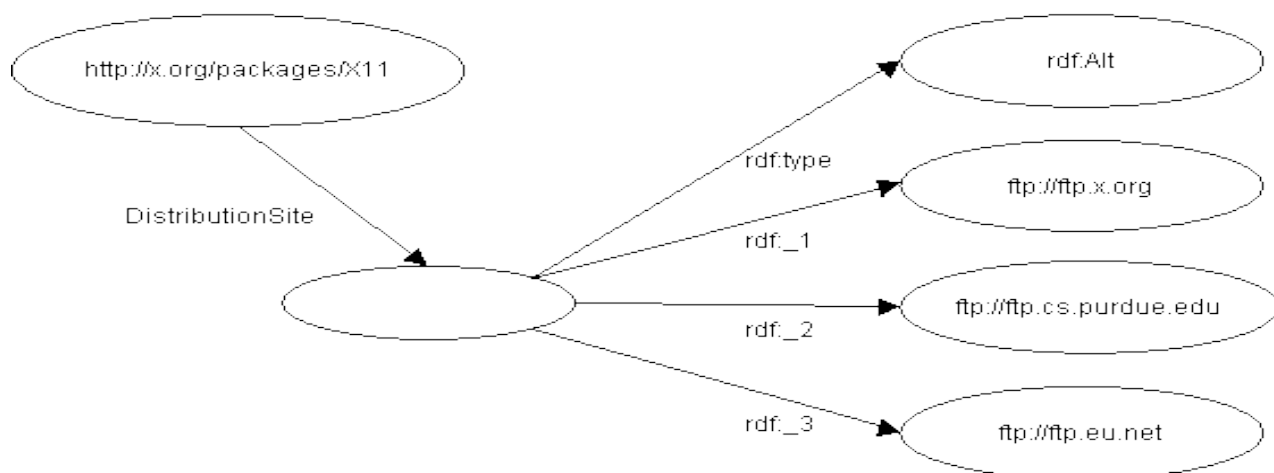
Gli studenti del corso 6.001 sono Amy, Tim, John, Mary, e Sue.

Modello RDF



I contenitori di tipo *bag* non sono equivalenti alla ripetizione di proprietà dello stesso tipo.

I contenitori di tipo Alternative si utilizzano frequentemente per l'identificazione delle lingue. Un'opera il cui titolo è tradotto in più lingue potrebbe avere una proprietà Titolo che punta ad un contenitore di tipo Alternative per tutte le variazioni linguistiche.



Referenti Distributivi: Asserzioni sui componenti di un contenitore.

I referenti distributivi consentono di "condividere strutture" in una Description RDF. Le parti comuni di asserzioni utilizzate in descriptions diverse possono essere condivise, favorendo il risparmio di spazio e la manutenzione dei metadati. Avvalersi di un referente distributivo su un contenitore equivale a formulare asserzioni separate per ciascun componente.

RDF mette a disposizione un secondo tipo di referente distributivo, per contenitori conducibili ad un URI, allo scopo di evitare l'elenco di tutte le risorse o collezioni di parti di risorse appartenenti ad un definito sito web i cui identificatori di risorsa iniziano con una determinata stringa.: contenitori definiti da un URI.

2.1.7 *La reificazione⁹: costruzione di un modello di asserzioni*

⁹ *La teoria della reificazione: punto di vista psicologo*

La **reificazione** si definisce come uno "spostamento ontologico", un'abilità improvvisa di vedere qualcosa di familiare sotto una luce totalmente nuova.

Mentre interiorizzazione e condensazione sono cambiamenti quantitativi e gradualmente, piuttosto che qualitativi, la reificazione è un salto qualitativo istantaneo: un processo si solidifica in un oggetto, in una struttura statica. Le varie rappresentazioni del concetto diventano semanticamente unificate da questo costruito astratto, puramente immaginario. La nuova entità si stacca dal processo che l'ha generata e comincia a disegnare il proprio significato dal fatto di essere membro di una certa categoria (es. frazione diventa numero razionale). Ad un certo punto, questa categoria, piuttosto che un tipo di costruzione concreta, diventa la base ultima per proposizioni sull'esistenza del nuovo oggetto. Una persona può investigare le proprietà generali di tale categoria e le varie relazioni tra i suoi rappresentanti. Il soggetto può risolvere problemi che coinvolgono la ricerca di tutte le istanze

Oltre che per creare asserzioni su risorse Web, RDF può essere utilizzato per esprimere asserzioni su altre asserzioni RDF; ci si riferisce a queste ultime come ad asserzioni di ordine maggiore, per la cui attuazione è necessario costruire il modello dell'asserzione originale, che diventa una nuova risorsa alla quale si possono aggiungere altre proprietà.

Il modello di un'asserzione è detto asserzione reificata.

Per modellare asserzioni RDF definisce le seguenti proprietà:

2.1.7.1 Soggetto

Il soggetto identifica la risorsa descritta dall'asserzione modellata ovvero il valore della proprietà soggetto è la risorsa su cui è stata fatta l'asserzione originale.

2.1.7.2 Predicato

Il predicato identifica il valore della proprietà nell'asserzione modellata. Il valore del predicato è una risorsa che rappresenta la specifica proprietà nell'asserzione originale.

2.1.7.3 Oggetto

L' oggetto identifica il valore della proprietà nell'asserzione modellata. Il valore della proprietà oggetto è l'oggetto nell'asserzione originale.

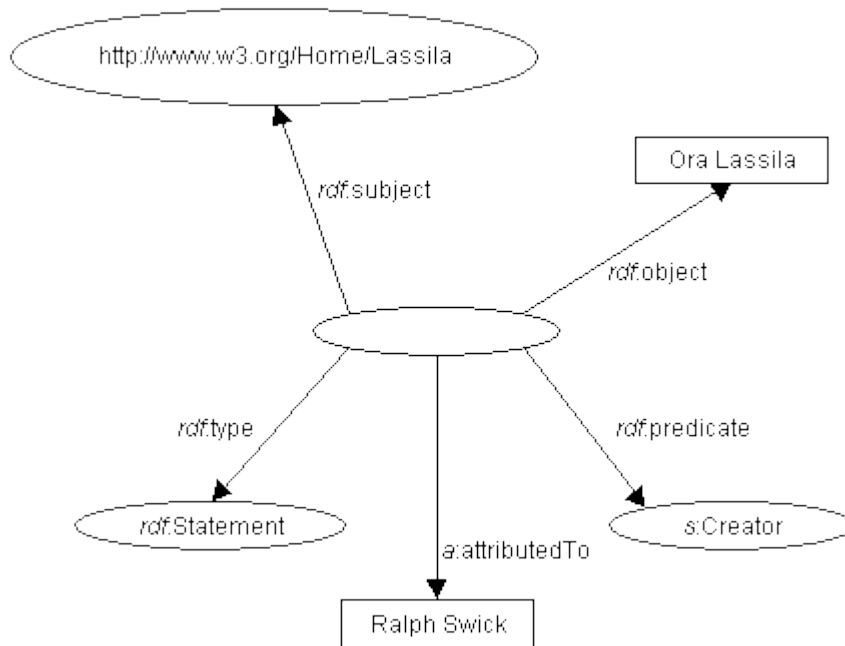
2.1.7.4 Tipo

Il valore della proprietà tipo descrive il tipo della nuova risorsa. Le asserzioni reificate sono istanze di RDF:Statement; ovvero hanno una proprietà tipo il cui oggetto è RDF:Statement. La proprietà tipo è usata più in generale per dichiarare il tipo di una qualsiasi risorsa.

Esempio 5

Ralph Swick dice che Ora Lassila è il creatore della risorsa <http://www.w3.org/Home/Lassila>

della categoria che soddisfano certe condizioni date. Possono essere effettuati processi che coinvolgono la nuova entità come input . Nuovi oggetti matematici possono ora essere prodotti da quelli appena nati.
La reificazione è il punto in cui inizia l'interiorizzazione di concetti di livello più alto, quelli originati dai processi sulle entità appena reificate.



Una nuova risorsa che abbia le quattro proprietà summenzionate rappresenta l'asserzione originale e può inoltre essere utilizzata sia come oggetto di altre asserzioni che come costruito per ulteriori asserzioni. L'asserzione modellata da queste quattro proprietà non è un sostituto dell'asserzione originale ma è un modello di asserzione.

L'asserzione e la corrispondente asserzione reificata esistono in forma indipendente l'una dall'altra in un grafo RDF .

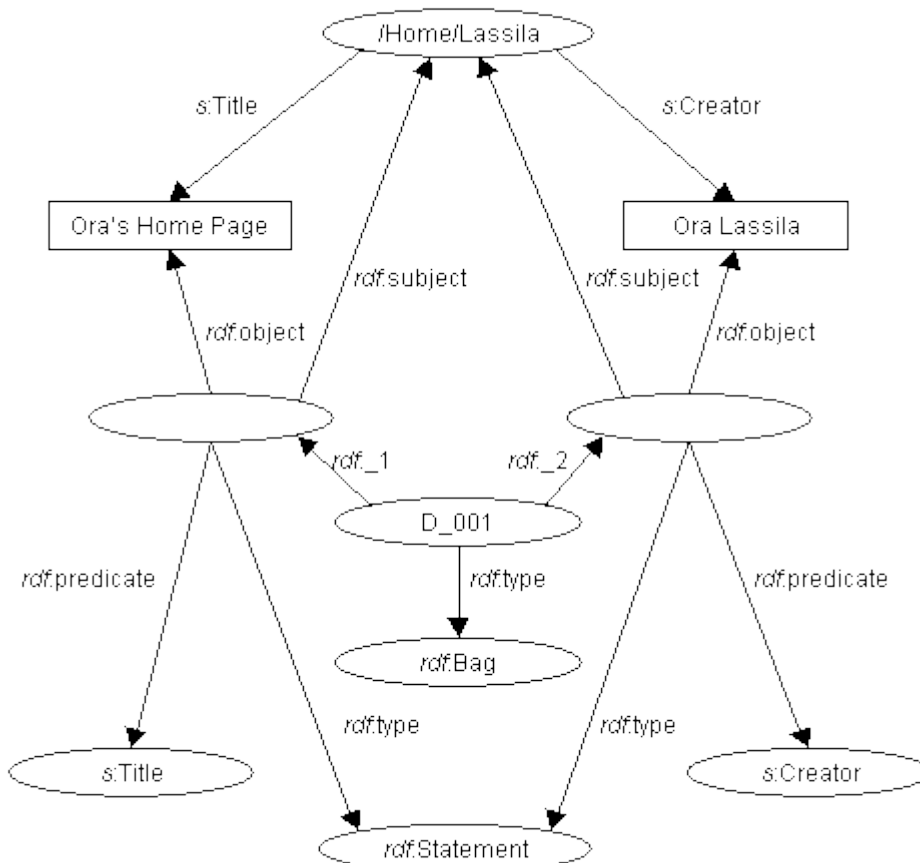
Si dice che il grafo RDF contiene il fatto dichiarato nell'asserzione se e solo se l'asserzione è presente nel grafo indipendentemente dalla corrispondente asserzione reificata.

La reificazione è inoltre necessaria per rappresentare in modo esplicito nel modello il raggruppamento di asserzioni sotteso dagli elementi Description.

Esempio 6

Il seguente frammento di codice RDF avrebbe come risultato il grafico mostrato in figura:

```
<rdf:RDF>
<rdf:Description about="http://www.w3.org/Home/Lassila" bagID="D_001">
<s:Creator>Ora Lassila</s:Creator>
<s:Title>Ora's Home Page</s:Title>
</rdf:Description>
</rdf:RDF>
```



2.1.8 Il modello formale per RDF

Il modello può essere rappresentato attraverso tre diverse specifiche.

- Come 3-tuple (triple).
- Come un grafico.
- In XML.

Le tre rappresentazioni sono equivalenti.

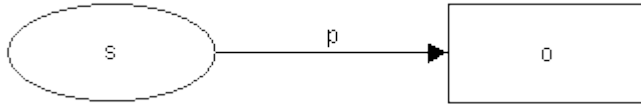
Il modello dei dati RDF è definito formalmente come segue:

1. Un insieme di *Risorse*
 2. Un insieme di *Letterali*
 3. Un sottoinsieme di risorse chiamato *Proprietà*
 4. Un insieme di Asserzioni dove ogni elemento è una tripla del tipo: {pred, sub, obj}
- pred è una proprietà (membro di *Proprietà*), sub è una risorsa (membro di *Risorse*)

e obj può essere sia una risorsa che un letterale (membro di *Letterali*).

(segue)

graficamente:



il grafo può essere letto da destra a sinistra e da sinistra a destra:

- o è il valore di p per s
- s ha una proprietà p con un valore o
- p di s è o

Esempio 7

Ora Lassila è il creatore della risorsa <http://www.w3.org/Home/Lassila>

Rappresentazione grafica:



la corrispondente tripla (membro di *Statements*) è:

```
{creator, [http://www.w3.org/Home/Lassila], "Ora Lassila"}
```

E' possibile esprimere la reificazione come una nuova risorsa **X** nel seguente modo:

```
{type, [X], [RDF:Statement]}  
{predicate, [X], [creator]}  
{subject, [X], [http://www.w3.org/Home/Lassila]}  
{object, [X], "Ora Lassila"}
```

Dal punto di vista di un processore RDF i fatti ovvero le asserzioni sono triple, membri di *Statements*. Perciò, l'asserzione originale rimane un fatto nonostante la reificazione, in quanto la tripla, che rappresenta l'asserzione originale, rimane in *Statements*. Abbiamo aggiunto soltanto quattro triple in più.

La proprietà "type" che è stata definita per fornire dati di tipi primitivi è formalmente così definita:

(dalla precedente)

5. Esiste un elemento di *Properties* conosciuto come RDF:type
6. I membri di *Statements* della forma {RDF:type, sub, obj} devono soddisfare il fatto che sub e obj sono membri di *Risorse*. [RDFSchema] introduce ulteriori restrizioni all'uso di type.

(Segue)

la specifica formale della reificazione è la seguente:

(dalla precedente)

7. Esiste un elemento di *Risorse* non contenuto in *Proprietà* noto come RDF:Statement.
8. Esistono tre elementi in *Proprietà* noti come RDF:predicate, RDF:subject e RDF:object.
9. La reificazione di una tripla {pred, sub, obj} di *Statements* è un elemento *r* di *Risorse* che rappresenta la tripla reificata s_1, s_2, s_3 e s_4 of *Statements* tale che

$s_1: \{\text{RDF:predicate, } r, \text{ pred}\}$

$s_2: \{\text{RDF:subject, } r, \text{ subj}\}$

$s_3: \{\text{RDF:object, } r, \text{ obj}\}$

$s_4: \{\text{RDF:type, } r, [\text{RDF:Statement}]\}$

(Segue)

I tre tipi di collezioni : Sequence, Bag e Alternative sono così definite:

10. Esistono tre elementi di *Risorse*, non contenuti in *Proprietà*, noti come RDF:Seq, RDF:Bag, and RDF:Alt.

11. Esiste un sottoinsieme di *Properties* che corrisponde agli ordinali (1, 2, 3, ...) chiamato *Ord*. Gli elementi di *Ord* sono referenziati come RDF:_1, RDF:_2, RDF:_3, ...

2.1.9 La grammatica formale per RDF

Riepilogo completo della BNF completa per RDF, escluse le caratteristiche ereditate da XML.

```

[6.1] RDF ::= ['<rdf:RDF>'] obj* ['</rdf:RDF>']
[6.2] obj ::= description | container
[6.3] description ::= '<rdf:Description' idAboutAttr? bagIdAttr? propAttr*
'>'
| '<rdf:Description' idAboutAttr? bagIdAttr? propAttr*
propertyElt* '</rdf:Description>'
| typedNode
[6.4] container ::= sequence | bag | alternative
[6.5] idAboutAttr ::= idAttr | aboutAttr | aboutEachAttr
[6.6] idAttr ::= ' ID="' IDsymbol '"'
[6.7] aboutAttr ::= ' about="' URI-reference '"'
[6.8] aboutEachAttr ::= ' aboutEach="' URI-reference '"'
| ' aboutEachPrefix="' string '"'
[6.9] bagIdAttr ::= ' bagID="' IDsymbol '"'
[6.10] propAttr ::= typeAttr
| propName '=' string '"' (with embedded quotes
escaped)
[6.11] typeAttr ::= ' type="' URI-reference '"'
[6.12] propertyElt ::= '<' propName idAttr? '>' value '</' propName '>'
| '<' propName idAttr? parseLiteral '>'
literal '</' propName '>'
| '<' propName idAttr? parseResource '>'
propertyElt* '</' propName '>'
| '<' propName idRefAttr? bagIdAttr? propAttr* '>'
[6.13] typedNode ::= '<' typeName idAboutAttr? bagIdAttr? propAttr* '>'
| '<' typeName idAboutAttr? bagIdAttr? propAttr* '>'
propertyElt* '</' typeName '>'
[6.14] propName ::= Qname
[6.15] typeName ::= Qname
[6.16] idRefAttr ::= idAttr | resourceAttr
[6.17] value ::= obj | string
[6.18] resourceAttr ::= ' resource="' URI-reference '"'
[6.19] Qname ::= [ NSprefix ':' ] name
[6.20] URI-reference ::= string, interpreted per [URI]
[6.21] IDsymbol ::= (any legal XML name symbol)
[6.22] name ::= (any legal XML name symbol)
[6.23] NSprefix ::= (any legal XML namespace prefix)
[6.24] string ::= (any XML text, with "<", ">", and "&" escaped)
[6.25] sequence ::= '<rdf:Seq' idAttr? '>' member* '</rdf:Seq>'
| '<rdf:Seq' idAttr? memberAttr* '>' '</rdf:Seq>'
[6.26] bag ::= '<rdf:Bag' idAttr? '>' member* '</rdf:Bag>'
| '<rdf:Bag' idAttr? memberAttr* '>' '</rdf:Bag>'
[6.27] alternative ::= '<rdf:Alt' idAttr? '>' member+ '</rdf:Alt>'
| '<rdf:Alt' idAttr? memberAttr? '>' '</rdf:Alt>'
[6.28] member ::= referencedItem | inlineItem
[6.29] referencedItem ::= '<rdf:li' resourceAttr '>' '</rdf:li>'
[6.30] inlineItem ::= '<rdf:li' '>' value '</rdf:li>'
| '<rdf:li' parseLiteral '>' literal '</rdf:li>'
| '<rdf:li' parseResource '>' propertyElt* '</rdf:li>'
[6.31] memberAttr ::= ' rdf:_n="' string '"' (where n is an integer)
[6.32] parseLiteral ::= ' parseType="Literal"'
[6.33] parseResource ::= ' parseType="Resource"'
[6.34] literal ::= (any well-formed XML)

```

2.2 Semantic Web e gestione della conoscenza

2.2.1 La Conoscenza

Alcune definizioni: Conoscenza: 1) facoltà , atto, modo effetto del conoscere. 2) Rapporto tra soggetto e oggetto, tra pensiero ed essere che si può configurare in vari modi (sin. gnoseologia)
Zingarelli

La *conoscenza* è la consapevolezza e la comprensione di fatti, verità o informazioni ottenuti attraverso l'esperienza o l'apprendimento (*a posteriori*), ovvero tramite l'introspezione (*a priori*). La *conoscenza* è l'autocoscienza del possesso di informazioni *connesse* tra di loro, le quali, prese singolarmente, hanno un valore e un'utilità inferiori.

Conoscenza è un termine che ha significati diversi in base al contesto, ma che è in relazione con i concetti di significato, informazione, istruzione, comunicazione, rappresentazione, apprendimento e stimolo mentale.

Wikipedia

La conoscenza vive nell'atto umano del conoscere e non può essere ridotta a un oggetto o a un processo, è custodita nel repository vivente delle persone che la utilizzano e può essere tacita o esplicita. La conoscenza è dinamica: essa è infatti in continuo sviluppo; esiste una base "solida" cioè il patrimonio sulla cui fondamenta si costruisce nuova conoscenza. Per gestire la conoscenza servono strutture, anche sociali.

L'aspetto fondamentale della conoscenza che la differenzia dall'informazione è che quest'ultima può esistere indipendentemente da chi la utilizza e può essere conservata su un qualche tipo di supporto (cartaceo, elettronico, altro) mentre la conoscenza esiste solo se vi è una mente in grado di contenerla. ovvero un'intelligenza in grado di utilizzarla.

2.2.1.1 Rappresentazione della conoscenza

Per rappresentazione della conoscenza si intende la rappresentazione di informazione in forma simbolica come le proposizioni formali in un linguaggio formale, la cui importanza deriva dal fatto che il ragionamento intelligente si basa sulla conoscenza del mondo (oggetti,

relazioni, leggi). La conoscenza del mondo consente di adattare il comportamento a situazioni nuove e risolvere nuovi problemi.

L'ipotesi fondamentale è che i sistemi intelligenti possiedono una base di conoscenza simbolica esplicita, che rappresenta la conoscenza del mondo.

2.2.1.2 Tipi di conoscenza

- dichiarativa : descrizione del mondo, leggi generali e fatti specifici, descrittiva, non procedurale, indipendente dal compito.
- Generale o semantica o concettuale: conoscenza sul significato dei concetti, dei loro attributi e relazioni, valida senza restrizioni.
- Task o compiti: conoscenza dei diversi tipi di compito e delle procedure per attuarli.
- Procedurale: descrizione di processi o parti di processi, procedura: conoscenza di sequenze di azioni, euristica o conoscenza di controllo: parti di procedure più generali, dipendente dal compito.

L'uomo possiede tutti i tipi di conoscenza:

- ✓ conoscenza dichiarativa di oggetti, relazioni, leggi del mondo
- ✓ conoscenza di compiti generali e specifici per dominio e dei metodi per risolverli
- ✓ conoscenza di metodi e procedure generali e specifiche per dominio
- ✓ sa eseguire molti tipi diversi di inferenza/ragionamento sulla propria base di conoscenza

2.2.1.3 Gestione della conoscenza (knowledge management) e ricerca di informazioni

Processi essenziali nel knowledge management sono la possibilità di reperire le fonti di conoscenza rilevanti per il problema specifico e fornire le fonti di conoscenza per risolvere i problemi che schematicamente possiamo individuare in cinque processi:

- acquisizione – rappresentazione – elaborazione – condivisione – utilizzo della conoscenza. Il Web e in particolare il semantic Web costituisce una formidabile componente per supportare gran parte di questi processi, la conoscenza codificata nel Web semantico è elaborabile dalla macchina e può quindi essere utilizzata da componenti automatizzati: gli agenti software..

La ricerca di informazioni è uno dei principali punti deboli del Web nonostante l'elevato numero di motori di ricerca, che sono però poveri di semantica sia in fase di indicizzazione che di ricerca. Benché la ricerca consenta di combinare le parole con gli operatori di

contesto, il risultato scaturisce comunque da una ricerca sulla presenza di parole chiave e dall'identificazione dei documenti maggiormente affini alla domanda posta.

L'esistenza di proposizioni più ricche dal punto di vista espressivo consente agli utenti una ricerca mirata e di conseguenza più efficace. La presenza delle proposizioni condizionali consente di indicizzare le risorse esistenti sul Web in modo più ricco rispetto al metodo tradizionale di associare alle risorse parole chiave e concetti, rendendo possibile la formulazione di interrogazioni più sofisticate, migliorando sia la precisione delle risposte che il richiamo dei documenti pertinenti.

2.2.1.4 *Ontologie*¹⁰

Nella organizzazione dell'informazione si ricorre spesso alla classificazione che può presentare diversi problemi, derivanti essenzialmente dalle differenze di dominio, terminologia scelta e diverso significato delle varie caratteristiche ritenute importanti, differenze tra le relazioni più significative.

È opportuno distinguere le ontologie dai meccanismi di classificazione che tipicamente prestano attenzione alle esigenze di accesso all'informazione, basato su criteri predeterminati e codificati mediante elementi sintattici.

Le ontologie, invece, si concentrano sul significato dei termini e su natura e struttura di un dominio. Ne deriva che i problemi essenziali sono sostanzialmente quello della corrispondenza semantica (semantic matching) e dell'integrazione semantica.

¹⁰ Esistono numerose definizioni di ontologia e sicuramente una definizione fra le maggiormente citate in letteratura è quella data da Tom Gruber nel 1993.

Secondo **Gruber** un'ontologia è una *esplicita specificazione di una concettualizzazione*. Una concettualizzazione è l'insieme di oggetti, concetti ed altre entità che si può assumere esistere in una certa area di interesse e delle relazioni che esistono tra essi. Gruber ha anche definito una ontologia come una quintupla composta di classi, istanze, funzioni, relazioni ed assiomi. Le classi corrispondono alle entità del dominio, le istanze sono gli oggetti contenuti nel dominio, funzioni e relazioni collegano le entità al dominio; gli assiomi circoscrivono il senso e l'utilizzo delle classi, delle istanze, delle funzioni e delle relazioni. Secondo **Borst** una ontologia è una *formale specificazione di una concettualizzazione condivisa*. Secondo **Guarino** una ontologia è un *insieme di assiomi logici progettati per considerare il senso di un vocabolario*. Una ontologia rappresenta una concettualizzazione condivisa di un certo dominio; essa contiene l'insieme dei concetti (entità, processi, attributi et. altro), le definizioni e le relazioni fra concetti.

In filosofia l'**ontologia**, branca fondamentale della metafisica, è lo studio dell'essere in quanto tale, nonché delle sue categorie fondamentali. Il termine deriva dal greco ὄν, ὄντος, "ontos" (genitivo singolare del participio presente di εἶναι, "èinai", il verbo essere) più λόγος, "logos". Significa letteralmente "discorso sull' "essere".

L'ontologia ha legami con la teologia in particolare per quanto riguarda alcune questioni fondamentali relative a Dio, alcune delle quali sembravano applicabili più in generale ad altri tipi di esseri.

Nell'informatica, una **ontologia** è il tentativo di formulare uno schema concettuale esaustivo e rigoroso nell'ambito di un dato dominio; si tratta generalmente di una struttura dati gerarchica che contiene tutte le entità rilevanti, le relazioni esistenti fra di esse, le regole, gli assiomi, ed i vincoli specifici del dominio.

L'uso del termine "ontologia" nell'informatica è derivato dal precedente uso dello stesso termine in filosofia, dove ha il significato dello studio dell'essere o dell'esistere, così come dalla filosofia sono tratti i concetti fondamentali di categoria e di relazione.

Sono importanti anche sottili differenze tra le diverse terminologie e la definizione di vocabolari standard non è la soluzione al problema: essi sono il risultato di un'impresa lunga e difficile, non sempre ben si adattano, soprattutto in presenza di domini di conoscenza eterogenei, e spesso non si utilizzano in modo corretto. Un'ontologia, nel senso in cui questo termine viene impiegato in informatica, è un oggetto specifico, progettato per esprimere il senso inteso (intended meaning) di un vocabolario.

Caratteristica notevole di un'ontologia è il suo livello di precisione, ovvero il modo in cui è in grado di esprimere i concetti senza ambiguità. Una buona ontologia è in grado di esprimere un concetto con un elevato grado di copertura e precisione rispetto al modello inteso.

Il livello di formalizzazione dei concetti e quindi di precisione ontologica, cresce man mano che si passa da cataloghi, glossari, tassonomie (sistemi di classificazione in cui i termini sono in relazione gerarchica) a tesauri (vocabolari controllati strutturati in modo da evidenziare le relazioni semantiche tra termini e concetti) o infine teorie assiomatizzate.

2.2.2 Il Web Semantico

Ogni giorno milioni di persone nel mondo accedono ai siti web per cercare informazioni. A causa della presenza nei server di Internet, di miliardi di pagine web indicizzate attraverso gli spider dei motori di ricerca, è diventato complicato, se non impossibile ottenere in breve tempo e senza ambiguità le informazioni cercate.

Il web attuale basato sull'HTML pone notevoli problemi di "rumore", quando si devono cercare informazioni con i motori di ricerca, data la mole di pagine visitabili, ed ambiguo il significato dei termini utilizzati per la ricerca; se volessimo cercare il termine "Aida" inteso come l'aria del compositore Giuseppe Verdi, non vi è modo, per i motori di ricerca, di effettuare tale ricerca in modo univoco.

In generale vengono individuate molte pagine non pertinenti (rumore) in quanto le macchine non comprendono se ci si riferisce con Aida ad un nome comune od all'opera del compositore Verdi o ad altro.

Il web semantico si propone principalmente di superare tali problemi oltre che di avere dati sul web definiti e collegati in modo che possano essere utilizzati per l'automazione, l'integrazione ed il riutilizzo attraverso varie applicazioni.

Tim Berners Lee il creatore del web lo definisce come «un'estensione del web attuale in cui alle informazioni sono date un senso, un significato ben definito, migliorando in questo modo la cooperazione tra i computers e le persone». Il Web essendo una applicazione

costruita su Internet, ne ha ereditato i principi informatori: interoperabilità, evoluzione ovvero apertura alle tecnologie emergenti, e decentralizzazione che è sicuramente il principio più nuovo e difficile da applicare.

Due applicazioni sono interoperabili se si possono scambiare dati e servizi in modo efficace e consistente, permettendo la comunicazione tra piattaforme hardware e software eterogenee. Tuttavia l'interoperabilità non è un aspetto meramente tecnologico. Vanno considerate anche le diverse culture e i diversi modi di percepire i concetti, è quindi necessario considerare non solo l'interoperabilità tecnologica, ma anche quella semantica.

Corrado Petrucco pensa al web semantico «come l'evoluzione di Internet da semplice sistema di recupero di documenti, ad un sistema “intelligente” in cui l'informazione sarà compresa da specifici software in grado di assistere l'utente a localizzarla e a rielaborarla in modo personalizzato e adattato alle proprie esigenze.

2.2.2.1 L'architettura del Web semantico

Tre livelli:

- Primo livello: XML con il Name Space e xmlschema consente di dare ai documenti una struttura arbitraria.
- Secondo livello: RDF consente di esprimere il significato, asserendo che alcuni particolari elementi hanno delle priorità.
- Terzo livello: Ontology , inteso come il contenitore che definisce in modo formale le relazioni fra i termini..

CAPITOLO 3

Abstract

Nell'universo informatico esistono altri modelli di dati a cui lo schema alla base del Web Semantico, ovvero le triple di RDF e OWL, possono essere ricondotti. Nel capitolo considero le somiglianze e le differenze con alcuni di questi modelli oltre che un overview di alcuni tra i più importanti schemi di metadati per la catalogazione delle risorse non-testuali.

3.1 Tecnologie

3.1.1 Cyc

Cyc progetto in ambito intelligenza artificiale che cerca di coniugare una soddisfacente ontologia e una base dati contenente ' la conoscenza di senso comune ' allo scopo di consentire alle applicazioni di AI di eseguire ragionamenti simili a quello umano.

Il progetto fu iniziato nel 1984 da Doug Lenat della Microelectronic and Computer Technology Corporation. L'originaria base di conoscenza è proprietaria. Una versione ridotta è stata rilasciata come OpenCyc, licenza open source, allo scopo di stabilire un comune dizionario per il ragionamento automatico.

La Knowledge Base (KB) contiene più di un milione di asserzioni, regole o idee di senso comune il tutto formulato con il linguaggio CycL basato sulla logica dei predicati del primo ordine che ha una sintassi simile al Lisp

3.1.2 KIF

Knowledge Interchange Format (KIF) è un linguaggio computer-oriented per lo scambio di conoscenza tra computers differenti e con differenti sistemi operativi . Ha una semantica dichiarativa, il significato di un'espressione nella rappresentazione può essere compreso senza l'invocazione dell'interprete nella manipolazione dell'espressione; è basato sulla logica dei predicati del primo ordine.

Fu creato da Michael Genesereth e da altri partecipanti al DARPA knowledge Sharing Effort.

Ci sono state diverse versioni di KIF nonostante le intenzioni degli ideatori il cui sforzo era volto alla creazione di uno standard.

Una successiva versione denominata Common Logic è stata sviluppata per essere sottoposta ad approvazione ISO ed è stata approvata e pubblicata.

3.1.3 Le basi dati: il modello entity-relationship (E-R)

Collezione di dati, utilizzati per rappresentare le informazioni di interesse per una o più applicazioni di una organizzazione, gestita da un DBMS.

Il modello relazionale proposto da E.F. Codd nel 1970, per favorire l'indipendenza dei dati e reso disponibile come modello logico in DBMS nel 1981, si basa sul concetto matematico di relazione che fornisce al modello una base teorica la quale consente di dimostrare formalmente proprietà di dati e operazioni. Le relazioni hanno una rappresentazione naturale per mezzo di tabelle.

I concetti fondamentali del modello E-R sono le entità (istanze di entità), associazioni (istanze di associazioni), attributi.

3.2 Comparazione dei modelli

3.2.1 RDF rispetto ai KRS (Knowledge Representation System)

Molte idee e molti strumenti del Semantic Web discendono direttamente da quelli utilizzati nei progetti di KRS risalenti agli anni '80.

RDF potrebbe sembrare il successore di KIF e OWL di Cyc.

Le differenze rispetto a questi precursori tuttavia non mancano:

- RDF nasce per operare nel Web, è aperto e non proprietario, è utilizzato da numerosi servizi per la fornitura di flussi informativi (nella forma dei feed RSS), è inserito nel quadro più ampio di un progetto articolato, quale è quello del Web Semantico, il cui obiettivo non è tanto quello di consentire l'interscambio tra sistemi chiusi, quanto piuttosto la libera presentazione di pubblica informazione proveniente da qualsiasi fonte con almeno una finestra sul Web.
- le ontologie in OWL sono notevolmente diverse dalla ontologia enciclopedica di Cyc¹¹, per il solo fatto che sono molte rispetto all'unicità dell'altra.

Il problema da affrontare è come ottenere l'interazione tra i diversi moduli di conoscenza quali sono le ontologie, dalla quale dipende il successo del Web Semantico.

D'altro canto il limite principale di molti KRS è stato ed è tuttora la difficoltà di integrazione delle KB, come anche di interrelazione distinte attraverso riferimenti, come i link, che infatti non appartengono ai KRS ma al Web e alla sua matrice ipertestuale.

Tale debolezza è facilmente riconducibile alla limitatezza del modello adottato per i KRS il quale prevede che ogni concetto abbia uno ed un solo posto all'interno di un albero della conoscenza, identificato da un unico termine. Causa questa della mancata espansione su vasta scala, così come la difficoltà di riconoscimento che due rappresentazioni sono relative allo stesso concetto. Il Web Semantico al contrario è stato pensato per conseguire tali obiettivi, oltre che per costruire e mantenere una documentazione retrospettiva delle relazioni individuate tra concetti in origine indipendenti.

¹¹ Criticisms of the Cyc Project

The Cyc project has been described as "one of the most controversial endeavours of the artificial intelligence history" (Bertino et al, p. 275), so it has inevitably garnered its share of criticism. Criticisms include:

The complexity of the system - arguably necessitated by its encyclopædic ambitions - and the consequent difficulty in adding to the system by hand
Scalability problems from widespread reification, especially as constants

Unsatisfactory treatment of the concept of substance and the related distinction between intrinsic and extrinsic properties

The lack of any meaningful benchmark or comparison for the efficiency of Cyc's inference engine

The current incompleteness of the system in both breadth and depth and the related difficulty in measuring its completeness

Limited documentation

The lack of up-to-date on-line training material makes it difficult for new people to learn the systems

I KRS offrono prestazioni interessanti se applicati a micromondi, ma non appena si tenta l'espansione su vasta scala si ha una non banale perdita di performance. Ciò a causa della loro concezione 'centralizzata' di gestione della conoscenza. Si pensi ad esempio ad un sistema come Cyc il quale assume che tutti riconoscano uno stesso significato univoco ad un termine dell'Inglese comune

Il Web Semantico al contrario proprio per la sua struttura stratificata, decentralizzata, gli URI e i namespace, sembra invece consentire tale espansione. Come Sostiene Tim Berners Lee nel suo libro ' L'architettura del nuovo web ' dobbiamo pagare un prezzo in termini di ambiguità se vogliamo un sistema aperto alla libertà d'espressione.

3.2.2 *RDF rispetto alle basi dati*

Il modello RDF/OWL può altresì essere paragonato al modello *entity-relationship* (E-R) della maggior parte delle basi di dati, da questo confronto il primo appare più elaborato, potente ed espressivo in breve più adatto a trattare l'informazione in maniera realistica. RDF/OWL, possono fornire una base per la modellazione E-R, ma limitarli a questo sarebbe riduttivo.

Tuttavia è interessante notare che il modello RDF è un modello di entità (i nodi) e di relazioni (gli archi). Possiamo vedere RDF come un'apertura del modello E-R alle applicazioni Web. Il modello E-R considera i tipi di entità e per ogni tipo istituisce un insieme di relazioni (*slot* nei diagrammi E-R).

Il modello RDF si comporta nello stesso modo con il vantaggio però che le relazioni sono esse stesse degli oggetti parimente agli altri e quindi identificate da un URI; ciò consente a chiunque di creare nuove relazioni nello stesso modo in cui si creano nuovi oggetti, e di farvi riferimento attraverso l'URI. Inoltre l'insieme di *slot* non va forzatamente definito nel momento in cui si istituisce il tipo di oggetto ma è concesso definirlo a posteriori da parte di chiunque abbia le necessarie competenze per farlo, "riflettendo la possibilità tipica del Web per cui ognuno può dir ciò che vuole a proposito di tutto". Berners Lee nel suo libro ' L'architettura del nuovo web'

Ciò significa che una relazione tra due tipi di oggetti può essere registrata separatamente da qualsiasi altra informazione sugli stessi due tipi di oggetti. Si tratta di una possibilità

sostanzialmente diversa anche rispetto agli approcci object-oriented che talvolta sono utilizzati per implementare modelli ER, dove generalmente si assume che l'informazione a proposito di un oggetto sia registrata in un (unico) oggetto, ossia la definizione della classe di un oggetto definisce anche lo "spazio" delle informazioni coinvolte dalle sue proprietà.

Ad una osservazione più ravvicinata la somiglianza appare evidente: un *database* relazionale (RDB) è composto di tabelle formate di righe dette *record*. Ogni *record* si compone di una serie di campi e, stando al valore informativo, un *record* non è altro che il contenuto dei suoi campi, proprio come un nodo RDF non è altro che le sue connessioni e i valori delle sue proprietà.

Il *mapping* tra i due modelli a questo punto diventa semplice:

- un *record* è un nodo RDF;
- il nome del campo (o colonna) è una RDF *property*;
- il contenuto di un campo del *record* (una cella nella tabella) è il valore.

Nonostante questa forte somiglianza il maggior ostacolo all'uso dei normali RDB (*database relazionali*) tra gli strumenti propri del Web Semantico è costituito dalla diversa granularità dell'informazione che i due modelli sono in grado di gestire.

Nella tabella RDB possono esserci moltissimi *record* tutti con lo stesso *set* di relazioni, mentre la singola cella (che corrisponde ad un valore per una proprietà RDF) di norma non gode di alcuna considerazione se presa in sé; l'unico tipo di controllo di integrità che un DBMS può operare su una cella è di verificare se il valore registrato appartiene al *set* di dati specificato.

I sistemi RDF invece, oltre a tali controlli, offrono anche controlli sul tipo logico – definito nello schema concettuale dell'ontologia di riferimento – a cui appartiene l'istanza che valorizza la relazione. Se, dunque, le *query* formulate in SQL possono incrociare (attraverso l'operazione di *join*) differenti tabelle ed estrarne dati, generando l'equivalente di nuovi nodi che appariranno in forma di nuove righe in altre tabelle, ciò avviene in maniera tale che una *query* va a congiungere più tabelle semplicemente a partire da coppie di colonne che concordano tra loro per l'utilizzo, all'interno dei loro campi, di valori appartenenti al medesimo *datatype* – senza alcun controllo sulla semantica, cioè su cosa rappresentano quei dati.

Con un RDB non si incontrerebbe problema alcuno a voler creare una lista di appartamenti che hanno lo stesso numero di stanze della misura di scarpe degli impiegati di un'azienda immobiliare, una selezione di dati sul cui valore informativo ci sarebbe davvero poco da discutere. (esempio tratto dal testo di Berners-Lee).

I sistemi basati su ontologie, potranno evitare tali 'missunderstanding' assegnando anche dei tipi logici ai valori delle relazioni, e tali tipi potranno facilmente essere dichiarati incompatibili con certe relazioni e compatibili con altre. Tale maggiore precisione ha naturalmente un costo, che si paga sul piano delle "prestazioni" del sistema: lavorare su una ontologia, o in generale su una KB, comporta tempi di attesa per le risposte tendenzialmente più lunghi rispetto a un *database*, anche per quantità di dati non eccessivamente voluminose, a causa dei tempi necessari al più complesso calcolo condotto dagli agenti software.

3.3 Cosa definiscono gli schemi di metadati

3.3.1 *Opera*

- ✓ FRBR: creazione artistica, intellettuale; entità astratta, priva di oggetto materiale.
- ✓ CDWA: Opera è una entità fisica che esiste o è esistita o potrà esistere nel futuro. Può essere una creazione artistica (quadro o scultura), una performance, una composizione o un'opera letteraria; un edificio o un oggetto di cultura materiale. Può essere un singolo pezzo o consistere di molte parti

3.3.2 *Immagine*

Questo termine è ambiguo, serve per lasciare il campo delle opere "uniche" ed entrare in quello della "manifestazione" dell'opera caratterizzata dalla ripetibilità, almeno in linea di principio, dell'oggetto da descrivere, con un approccio più specificamente bibliotecario.

- ✓ ISBD(NBM)
- ✓ VRA Core
- ✓ Dublin Core

3.3.3 Collezione/Archivio

Nella pratica delle biblioteche l'immagine fa quasi sempre parte di un insieme più ampio (fondo d'archivio, raccolta in occasione di eventi, materiali di supporto alla didattica, etc.) che deve essere parimenti descritto.

- ✓ ISAD(G)
- ✓ SEPIADES

3.3.4 Struttura del sistema informativo

Nella progettazione di archivi digitali entrano in campo metadati di gestione e conservazione degli oggetti informativi.

- ✓ OAIS, METS, MAG

3.4 Schemi per metadati

3.4.1 Schede per la catalogazione delle opere

Beni Mobili

- ✓ Scheda RA: reperto archeologico
- ✓ Scheda OA-D: opere e oggetti d'arte
- ✓ Scheda OAC: opere d'arte contemporanea
- ✓ Scheda S-MI: stampe e matrici d'incisione
- ✓ Scheda F: fotografia
- ✓ Scheda STS: beni storico scientifici
- ✓ Scheda BDM (FKO): beni demoetnoantropologici materiali
- ✓ Scheda BDI: beni demoantropologici immateriali
- ✓ Scheda TMA: tabella di materiale archeologico
- ✓ Scheda SMO: strumenti musicali - organi
- ✓ Scheda NU: numismatica

Beni Immobili

- ✓ Scheda A: architettura
- ✓ Scheda PG: parchi e giardini
- ✓ Schede SU/TP: settore urbano/settore extraurbano

- ✓ Scheda MA-CA: monumenti e complessi archeologici
- ✓ Scheda SAS: saggio stratigrafico

Beni Urbanistico Territoriali

- ✓ Scheda SI: sito archeologico
- ✓ Scheda T: territorio comunale
- ✓ Scheda CS: centro storico

Archivi

- ✓ Scheda AUT/BIB: autore/bibliografia
- ✓ Scheda DSC: scavo
- ✓ Scheda RGC: ricognizione

3.4.2 Schemi

- ✓ CDWA: Categories for Description of Work of Art
- ✓ CCO: (cataloguing Cultural Object)
- ✓ CIMI: Access Points
- ✓ FDA/ADAG: Guide to the Description of Architectural Drawings data categories
- ✓ Art Museum Image Consortium (AMICO) data dictionary
- ✓ CIDOC's: International Guidelines for Museum Object Information
- ✓ MDA's: Spectrum
- ✓ Object ID: . pensato specificamente per aiutare le indagini di polizia sui furti d'arte

3.4.2.1 CDWA: Categories for Description of Work of Art il CDWA - del Getty Institute –

Sono la base per la descrizione di opere d'arte o oggetti museali e sono formulate avendo in mente le esigenze di ricercatori ed accademici e con il riconoscimento della incertezza e soggettività dell'opera d'arte. Gli elementi remarks e citation servono a specificare il punto di vista assunto nella scelta delle informazioni inserite per l'identificazione e descrizione dell'oggetto

Distinguono tra

⇒ categorie intrinseche all'oggetto o all'immagine individuale

- ⇒ categorie estrinseche comuni a più opere, sono indicate una volta per tutte in authority files
- ⇒ 27 Categorie : categorie principali suddivise in subcategorie per circa 300 elementi. Nelle categorie si possono distinguere informazioni intese per la visualizzazione e informazioni intese per il recupero. Le prime sono intese in un formato facilmente comprensibile per l'utente. Altre sono indicizzate e inseriti da catalogatori con vocabolari controllati.
- ⇒ authorities: creator (ULAN), place (TGN), generic concept, subject (AAT)
- ⇒ 24 elementi sono indicati come “core” (essenziali)
- ⇒ Per la sua complessità CDWA è raramente implementato per intero, ma la sua analisi è stata utilizzata per banche dati museali e per sviluppare metadati per numerose applicazioni

3.4.2.2 VRA Core - Visual Resource Association

Inizialmente: 21 categorie in tre gruppi che descrivevano:

- ✓ l'opera originale (work)
- ✓ il creatore
- ✓ la rappresentazione (visual document)

La successiva versione 3.0 invece preferisce che per opera e rappresentazione/i (image) siano creati record diversi secondo la regola dell'1:1 cioè, per ogni risorsa deve essere utilizzato un set di metadati. È stato perciò introdotto l'elemento type che può contenere i valori: work o image.

Deliberatamente modellato sul DC, è un “core set”, eventualmente integrato su base locale utilizzando qualifier per precisare i valori di alcuni elementi secondo la regola del dumb down;

Come per il DC ogni elemento è opzionale e ripetibile. Per quanto riguarda il contesto dell'unità documentaria, si distingue tra un legame essenziale e uno informativo:

Essenziale quando l'opera descritta include l'opera correlata o fisicamente o logicamente in un contesto più o meno ampio.

Informativo quando la relazione tra due opere esiste ma le due opere correlate possono sussistere indipendentemente l'una dall'altra. Il link dovrebbe essere reciproco.

3.4.2.3 DC – Dublin Core

Riconosciuto come schema chiave per lo scambio di informazioni tra sistemi informativi. Utile come strumento di resource discovery. Schema semplificato per la catalogazione delle risorse. Facile da comprendere e da applicare. Espresso in formato “medium independent”: xml

3.4.2.4 ISAD (G) - General International Standard Archival Description -

Adottata dal Comitato per gli standard descrittivi - Stoccolma, Svezia, 19-22 Settembre 1999

- 26 elementi in 7 aree di informazioni descrittive
 1. Area dell'identificazione
 2. Area delle informazioni sul contesto
 3. Area delle informazioni relative al contenuto e alla struttura
 4. Area delle informazioni relative alle condizioni di accesso e utilizzazione
 5. Area delle informazioni relative a documentazione collegata
 6. Area delle note
 7. Area di controllo della descrizione

- 6 elementi sono essenziali per lo scambio di informazioni descrittive:
 1. Segnatura e/o codice identificativo; titolo; soggetto; produttore; data(e); consistenza dell'unità di descrizione; livello di descrizione.

- ISAD(G) prevede la descrizione di un fondo nel suo complesso, ma può essere usato anche per descrivere le singole parti di cui è composto. L'insieme di tutte le descrizioni così ottenute, collegate gerarchicamente, costituisce la rappresentazione del fondo.

- La descrizione a livelli è guidata dalle seguenti regole:
 - ⇒ Dal generale al particolare
 - ⇒ Informazioni pertinenti al livello di descrizione
 - ⇒ Collegamento tra le descrizioni (rende esplicita la posizione dell'unità di descrizione all'interno della struttura gerarchica)
 - ⇒ Non ripetizione delle informazioni a livello di parti componenti

- I livelli di descrizione utilizzano il seguente vocabolario: fondo (livello obbligatorio), sub-fondo, serie, sub-serie, unità archivistica (file), unità documentaria (item)

CAPITOLO 4

Abstract

Dietro ogni oggetto d'arte si nasconde una rete di significati che si dipana dal contesto culturale nel quale nascono e comprende gli aspetti storici, artistici tecnici e scientifici che li caratterizza. Delineo una possibile costruzione semantica centrata sull'opera, in quanto patrimonio dell'umanità, volta allo scopo di rendere accessibile l'informazione nel Web.

4.1 Formalizzazione dell'opera d'arte rispetto al contesto storico

4.1.1 Generalità

Impossibilità di accesso all'informazione equivale ad assenza di informazione, è un indiscutibile paradigma. Sul Web si sono riversate in un decennio galassie di informazione, ma cercare una precisa informazione è quasi come cercare il famoso ago nel pagliaio. Come scrive Maurizio Boscarol nel suo libro: "Ecologia dei siti Web" nonostante l'ottimizzazione dei motori di ricerca, il successo nel reperire l'informazione desiderata in tempi accettabili si aggira intorno al 10%, decisamente troppo poco se ci piace pensare che il web del futuro possa, oltre ad immagazzinare, anche trasmettere la nostra conoscenza.

Per soddisfare le 4 funzioni fondamentali: trovare, identificare, selezionare e ottenere è necessario se non imperativo adottare strutture dati che consentano un accesso mirato all'informazione. e tali strutture non possono essere soddisfatte dall'html, come ci dice il creatore e mentore del Web, Tim Berners Lee nel suo testo: "l'Architettura del nuovo Web".

Dietro ogni oggetto d'arte si nasconde una rete di significati che si dipana dal contesto culturale nel quale nascono e che comprende gli aspetti storici, artistici, tecnici e scientifici che li caratterizza.

Nel libro : "L'enigma di Piero" Silvia Ronchey, bizantinista, attraverso l'opera di Piero della Francesca "La Flagellazione" di cui lei individua la chiave di lettura nella tragedia che ha segnato le origini dell'età moderna: la fine dell'impero di Bisanzio con la caduta di Costantinopoli nelle mani dei turchi, nel 1453; come lei stessa scrive "un 11 settembre immensamente più devastante, sigillo dello scontro di civiltà fra cristianesimo e islam.", ci racconta un ventennio di storia. Come rappresentare e poi ricercare e quindi ottenere la stessa conoscenza nel Web.

4.1.2 Premessa: il punto di vista

Comunemente un' opera d'arte viene censita in relazione al museo di appartenenza.

Le opere cambiano proprietario, vengono spostate per essere restaurate, per essere date in comodato d'uso, per essere esposte a mostre e manifestazioni.

Queste informazioni non sono solitamente reperibili sui siti dei musei, o lo sono in modo frammentario e incompleto.

E' utile sapere dove si trova l'opera ad un dato tempo, necessario se la si vuole vedere.

Non sempre la proprietà intesa come indirizzo del proprietario dell'opera e localizzazione dell'opera corrispondono.

Molte opere sono di proprietà privata e spesso non censite o inventariate in modo incompleto.

Altre sono esposte al pubblico solo in determinate ricorrenze.

4.1.3 Obiettivo

L'obiettivo è descrivere l'opera come patrimonio dell'umanità, quindi non solo il punto di vista artistico, ma l'autore, l'eventuale committente, il periodo storico di creazione, l'attuale locazione e ove possibile ricostruire i cambi di mano, che spesso sono 'ragioni storiche' ovvero razzie e depredazioni conseguenza di guerre. Un documento storico straordinario, reso disponibile on-line e quindi fruibile da chiunque abbia una connessione, che potrebbe dare una visione della storia alquanto diversa da quella abitualmente fornita dai testi e filtrata dal punto di vista dello scrittore.

Con la piena consapevolezza che il patrimonio dei beni culturali richiede competenze varie e approfondite in un ventaglio di domini che sono ben lungi dal possedere, l'obiettivo possibile è quello di delineare uno schema logico che soddisfi la premessa.

4.1.4 Criteri :

4.1.4.1 domini

Individuazione di ogni possibile dominio e creazione della corrispondente classe principale che lo rappresenta logicamente, espanso nelle relative sottoclassi. Evidenza degli attributi che definiscono il dominio. Il criterio adottato per gli attributi: individuare se l'attributo può costituire una classe. Orientamento di scelta: creazione della classe specifica piuttosto che definizione dell'attributo e conseguente definizione delle relazioni tra classi. Il motivo della scelta è dovuto al fatto che le classi sono modellabili e possono essere riutilizzate e indirizzate diventando parte di altri domini.

4.1.4.2 struttura

Per sviluppare la struttura RDF adottata nel progetto, mi sono posta nell'ottica della interrogazione, ovvero come deve essere una struttura affinché soddisfi la pluralità di interrogazioni messe in atto dalla moltitudine di fruitori con diversi domini di competenze ed esigenze e che soddisfi il punto di vista espresso in premessa e come deve essere una struttura che accetta la continua espansione oltre che la relazione con altri domini.

Ho quindi tracciato delle macro-categorie di oggetti, che ho successivamente sviluppato in sottoinsiemi a loro volta espandibili. L'Opera, categoria principale, è articolata in 3 sottoinsiemi: Letteraria, Musicale, Visiva, che corrispondono sia a oggetti del mondo reale che a quelli del mondo virtuale, la struttura è pensata per consentire l'espansione orizzontale e verticale ad altri tipi di opere. I tre sottoinsiemi sono a loro volta articolati in altri sottoinsiemi anch'essi espandibili orizzontalmente e verticalmente, di fatto una classica struttura ad albero.

Gli attributi trasversali ad ogni opera d'arte sono definiti nella categoria Opera, ulteriori attributi con un grado più elevato di specificità sono definiti nei diversi sottoinsiemi, a diversi livelli, ogni sottoinsieme eredita gli attributi di Opera e dei precedenti livelli. E' quindi possibile in ogni momento aggiungere altri tipi e altri attributi senza modificare la struttura logica. Gli attributi di una classe possono essere altre classi o istanze di classi legando quindi le informazioni di una classe agli attributi di un'altra nel processo di reificazione che poggia sullo schema RDF: Risorse, Proprietà, Asserzioni, come meglio specificato nel capitolo 2. In un'ottica di ottimizzazione lo stesso attributo può essere condiviso da più classi.

Le classi: Persona, Periodo, Locazione, Tecnica, Supporto sono state espanse utilizzando lo stesso criterio della classe Opera.

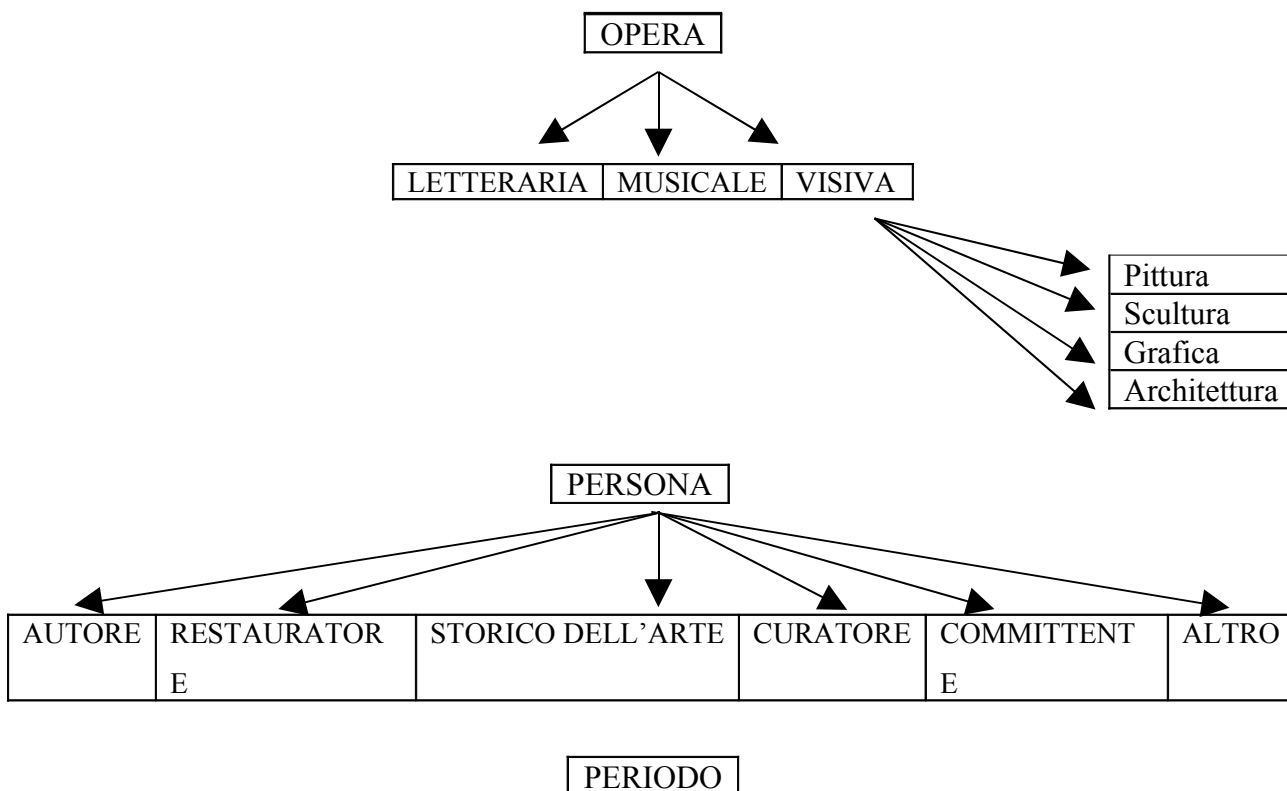
Per le classi Arte, Mostre, Corrente artistica, Scheda, ho delineato solo il percorso opere di pittura senza l'espansione nelle altre discipline, espansione che può comunque essere attivata in quanto prevista.

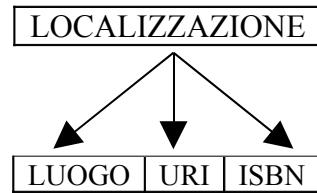
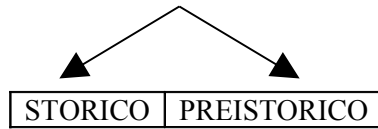
Quanto sopra descritto è meglio espresso dai seguenti grafici:

1. Schema delle classi:

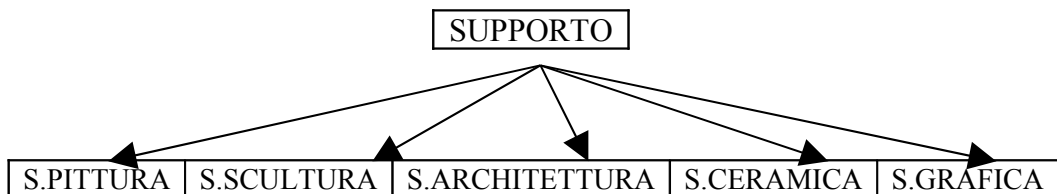
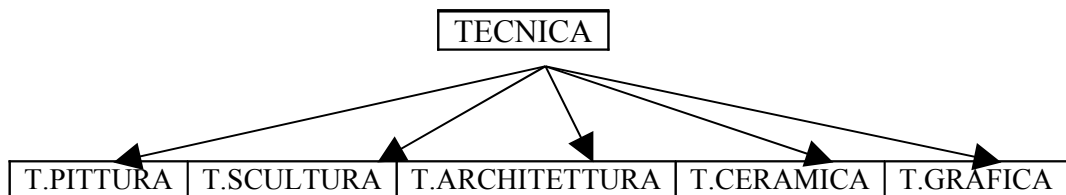


Derivazione delle classi





Nota: per localizzazione si intende un luogo fisico reale dove l'oggetto concreto è collocato, un luogo virtuale (uri) per la localizzazione di oggetti virtuali, un identificativo univoco (isbn) la cui pluralità di oggetti (copie dello stesso libro) è collocata in diversi luoghi (biblioteche, librerie, abitazioni private)



Altre classi

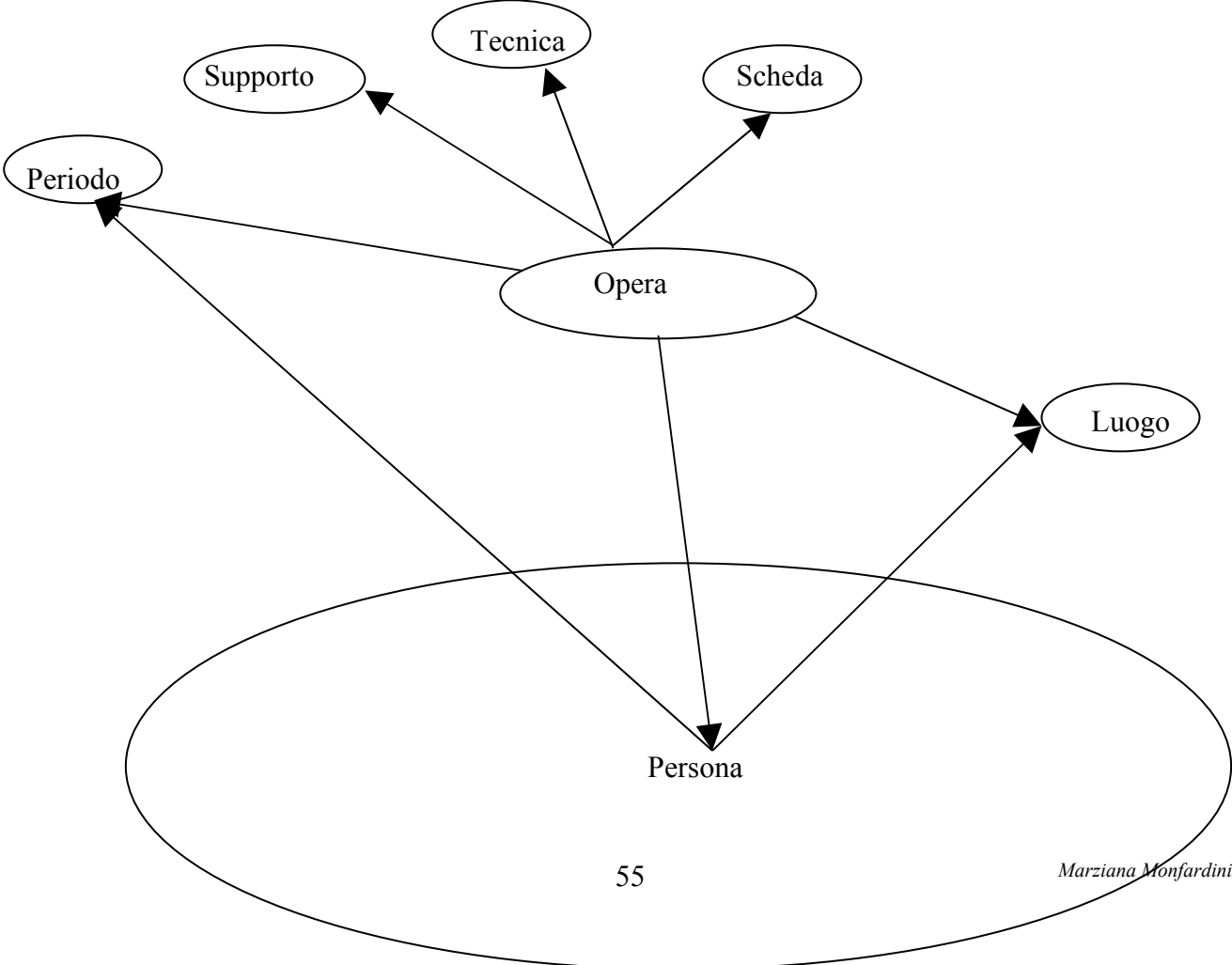
ARTE

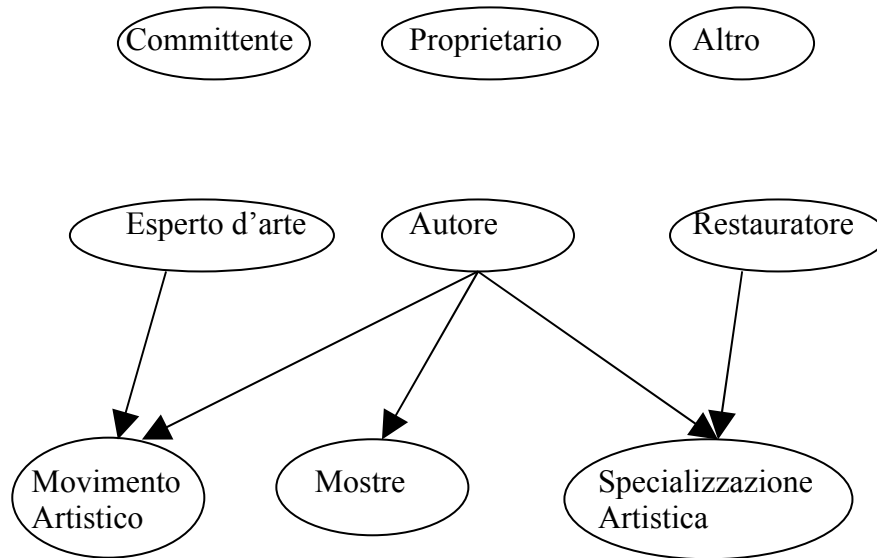
MOSTRE

CORRENTE ARTISTICA

SCHEDE INFORMATIVE

2. Schema delle relazioni tra classi





4.1.5 RDF Schema

4.1.5.1 - La formalizzazione è stata concretizzata nel seguente schema

```

<?xml version='1.0' encoding='UTF-16BE'?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY rdf 'http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#'>
  <!ENTITY rdf_ 'http://protege.stanford.edu/rdf'>
  <!ENTITY rdfs 'http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#'>
]>
<rdf:RDF xmlns:rdf="&rdf;"
  xmlns:rdf_="&rdf_;"
  xmlns:rdfs="&rdfs;">
  <rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Age"
    rdfs:label="Age">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
  </rdfs:Class>
  <rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Architectical_Support"
    rdfs:label="Architectical_Support">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
  
```



```

</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Architectural_Tecnic"
  rdfs:label="Architectural_Tecnic">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Architectural_opera"
  rdfs:label="Architectural_opera">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Art_History_Expert"
  rdfs:label="Art_History_Expert">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Art_Type"
  rdfs:label="Art_Type">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Art_movement"
  rdfs:label="Art_movement">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Movements"/>
</rdfs:Class>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;Art_movement_knowledge"
  rdfs:label="Art_movement_knowledge">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_History_Expert"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Art_movement"/>
</rdf:Property>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Author"
  rdfs:label="Author">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Committent"
  rdfs:label="Committent">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>

```

```

<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Curator"
  rdfs:label="Curator">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Exhibition"
  rdfs:label="Exhibition">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Graphic_Opera"
  rdfs:label="Graphic_Opera">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Graphic_Support"
  rdfs:label="Graphic_Support">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Graphic_Tecnic"
  rdfs:label="Graphic_Tecnic">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;History_Age"
  rdfs:label="History_Age">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Age"/>
</rdfs:Class>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;History_age_knowledge"
  rdfs:comment="age of which the export knows"
  rdfs:label="History_age_knowledge">
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Age"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_History_Expert"/>
</rdf:Property>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Information_card"
  rdfs:label="Information_card">
  <rdfs:comment>date of an action like restauration, purchase, selling or oether
  persone involved and action made

```

```

type of action</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Isbn"
    rdfs:comment="title of the book"
    rdfs:label="Isbn">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Location"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Literary_Opera"
    rdfs:label="Literary_Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Literary_movements"
    rdfs:label="Literary_movements">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Movements"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Location"
    rdfs:label="Location">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Movements"
    rdfs:label="Movements">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Music_Opera"
    rdfs:label="Music_Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Opera"
    rdfs:label="Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;Organisation_graph"
    rdfs:label="Organisation_graph">

```

```

        <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdf:Property>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Other"
    rdfs:label="Other">
    <rdfs:comment>many kind of person are involved like owner or seller or
other</rdfs:comment>
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Painting_Opera"
    rdfs:label="Painting_Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Painting_Support"
    rdfs:label="Painting_Support">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Painting_Tecnic"
    rdfs:label="Painting_Tecnic">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Person"
    rdfs:label="Person">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Place"
    rdfs:comment="the name of the place (house, museum, cimetry, other)"
    rdfs:label="Place">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Location"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Prehistory_age"
    rdfs:label="Prehistory_age">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Age"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Restorer"

```

```

    rdfs:label="Restorer">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Sculpture_Opera"
    rdfs:label="Sculpture_Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Sculpture_Support"
    rdfs:label="Sculpture_Support">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Sculpture_Tecnic"
    rdfs:label="Sculpture_Tecnic">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Technology_Support"
    rdfs:label="Technology_Support">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Tecnic"
    rdfs:label="Tecnic">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdfs;Resource"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Uri"
    rdfs:label="Uri">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Location"/>
</rdfs:Class>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;Visual_Opera"
    rdfs:comment="the opera is visible on request or only at a fixed period"
    rdfs:label="Visual_Opera">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdfs:Class>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;action"
    rdfs:label="action">

```

```

    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;adress"
    rdfs:label="adress">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Place"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;age"
    rdfs:label="age">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Age"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;architectural_support"
    rdfs:label="architectural_support">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Architectural_Support"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Architectural_Support"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;architectural_tecnic"
    rdfs:label="architectural_tecnic">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Architectural_Tecnic"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Architectural_opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;art_type"
    rdfs:label="art_type">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Art_Type"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Author"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Restorer"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;author"
    rdfs:label="author">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Author"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Isbn"/>

```

```

        <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;cap"
    rdfs:label="cap">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Place"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;century"
    rdfs:label="century">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdfs:Class rdf:about="&rdf_;ceramic"
    rdfs:label="ceramic">
    <rdfs:subClassOf rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
</rdfs:Class>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;committent"
    rdfs:label="committent">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Committent"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;country"
    rdfs:label="country">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Place"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;curator"
    rdfs:label="curator">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Curator"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;date"
    rdfs:label="date">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Information_card"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;date_born"
    rdfs:label="date_born">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;date_death"
    rdfs:label="date_death">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;description"
    rdfs:label="description">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Age"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_Type"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_movement"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;exhibition"
    rdfs:label="exhibition">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Author"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;exposition_date"
    rdfs:label="exposition_date">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>

```



```

</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;frame"
  rdfs:label="frame">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Painting_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;graphic_support"
  rdfs:label="graphic_support">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Graphic_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Graphic_Support"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;graphic_tecnic"
  rdfs:label="graphic_tecnic">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Graphic_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Graphic_Tecnic"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;id-code"
  rdfs:label="id-code">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Music_Opera"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;information-card"
  rdfs:label="information-card">
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Information_card"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;isbn"
  rdfs:label="isbn">
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Isbn"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Literary_Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;isbn_code"
  rdfs:label="isbn_code">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Isbn"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;movements"
    rdfs:label="movements">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Author"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Movements"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;name"
    rdfs:label="name">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Age"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_Type"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Art_movement"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Isbn"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Place"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Technology_Support"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Tecnic"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;name_children"
    rdfs:label="name_children">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;name_father"
    rdfs:label="name_father">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;name_mother"
    rdfs:label="name_mother">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;name_partner"
    rdfs:label="name_partner">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;note"
    rdfs:label="note">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Information_card"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;opera"
    rdfs:label="opera">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Author"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;opera_set_part"
    rdfs:label="opera_set_part">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;owner"
    rdfs:label="owner">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;painting_support"
    rdfs:label="painting_support">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Painting_Opera"/>

```

```

    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Painting_Support"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;painting_support_of_part"
    rdfs:label="painting_support_of_part">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Painting_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Painting_Support"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;painting_tecnic"
    rdfs:label="painting_tecnic">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Painting_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Painting_Tecnic"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;painting_tecnic_of_part"
    rdfs:label="painting_tecnic_of_part">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Painting_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Painting_Tecnic"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;person"
    rdfs:label="person">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Information_card"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Person"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;photograph_or__rendering"
    rdfs:label="photograph_or_rendering">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;photograph_or_rendering_of_part"
    rdfs:label="photograph_or_rendering_of_part">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;place"
    rdfs:label="place">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Place"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;place_born"
    rdfs:label="place_born">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;place_death"
    rdfs:label="place_death">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Person"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;restore_commitent"
    rdfs:label="restore_commitent">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Committent"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;restored"
    rdfs:comment="date of restores"
    rdfs:label="restored">
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;restored_opera"
    rdfs:label="restored_opera">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Restorer"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;restorer"
    rdfs:label="restorer">
    <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Restorer"/>
    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>

```

```

</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;sculpture_support"
  rdfs:label="sculpture_support">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Sculpture_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Sculpture_Support"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;sculpture_tecnic"
  rdfs:label="sculpture_tecnic">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Sculpture_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Sculpture_Tecnic"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;single_size"
  rdfs:label="single_size">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;sizes"
  rdfs:label="sizes">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Visual_Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;social_role"
  rdfs:comment="which role has the person in his/her/their time"
  rdfs:label="social_role">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Committent"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;town"
  rdfs:label="town">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Place"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;type"
  rdfs:label="type">

```

```

    <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
    <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;type_of_action"
  rdfs:label="type_of_action">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Information_card"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;uri"
  rdfs:label="uri">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Uri"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdfs;Literal"/>
</rdf:Property>
<rdf:Property rdf:about="&rdf_;url"
  rdfs:label="url">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Exhibition"/>
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf_;Opera"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf_;Uri"/>
</rdf:Property>
</rdf:RDF>

```

4.1.5.2 - Istanze

```

<?xml version='1.0' encoding='UTF-16BE'?>
<!DOCTYPE rdf:RDF [
  <!ENTITY rdf 'http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#'>
  <!ENTITY a 'http://protege.stanford.edu/system#'>
  <!ENTITY rdf_ 'http://protege.stanford.edu/rdf'>
  <!ENTITY rdfs 'http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#'>
]>
<rdf:RDF xmlns:rdf="&rdf;"
  xmlns:rdf_="&rdf_;"
  xmlns:a="&a;"
  xmlns:rdfs="&rdfs;">

```

```

<rdf_:Art_movement rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_0"
  rdf_:name="Cinquecento"
  rdfs:label="Cinquecento">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["E' il secolo di personalità
  artistiche e intellettuali + alte: Leonardo, Raffaello, Michelangelo, Correggio, Tiziano,
  Ariosto, Tasso, Macchiavelli, Galileo... si manifesta così la grandiosa evoluzione iniziata
  nel '400, gli ideali dell'Umanesimo abbracciano ogni disciplina con una concezione della
  vita + complessa. L'uomo ha ormai acquisito un atteggiamento filosofico libero anche nei
  riguardi delle religioni, gli artisti aspirano a appartenere a una classe eletta in funzione della
  loro nobile attività (Raffaello "divino", Michelangelo "nume"...)."]]></rdf_:description>
</rdf_:Art_movement>
<rdf_:Painting_Support rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_1"
  rdf_:name="Tela"
  rdfs:label="Tela">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Tela trattata con specifico
  fondo e fissata ad una intelaiatura in legno."]]></rdf_:description>
</rdf_:Painting_Support>
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10"
  rdf_:uri="http://www.marziana.net"
  rdfs:label="http://www.marziana.net"/>
<rdf_:Information_card rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10000"
  rdf_:date="18-3-1700"
  rdf_:note="I dipinto venne venduto alla NationalGallery di Londra"
  rdf_:type_of_action="vendita"
  rdfs:label="18-3-1700"/>
<a:_pal_constraint rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10001"
  a:_pal_name="Espressionismo"
  a:_pal_statement="(Predicate)"
  rdfs:label="Espressionismo"/>
<rdf_:Art_movement rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10002"
  rdf_:name="Espressionismo"
  rdfs:label="Espressionismo">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Corrente artistica dell'inizio del
  20 secolo dove l'espressività emotiva distorce la realta' "]]></rdf_:description>

```



```

</rdf_:Art_movement>
<rdf_:Art_movement rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10003"
    rdf:description xml:space='preserve'><![CDATA["corrente artistica del 19 secolo,
la pittura en plain air"]]></rdf_:description>
    rdf:name="Impressionismo"
    rdfs:label="Impressionismo"/>
<rdf_:Art_movement rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10004"
    rdf:name="Cubismo"
    rdfs:label="Cubismo">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["corrente artistica che si
sviluppa a partire dalla fine del 18 secolo per svilupparsi pienamente all'inizio del
20"]]></rdf_:description>
</rdf_:Art_movement>
<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_10031"
    rdf:name="Eta' del rame"
    rdfs:label="Eta' del rame">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il Calcolitico, o eta' del rame
viene indicato anche con il termine di eneolitico e piu' raramente cuprolitico, si riferisce ad
un periodo della preistoria considerato come tappa di transizione tra le industrie litiche del
neolitico finale e la nascente metallurgia. In quest'epoca i metalli come oro, argento e rame
sono utilizzati nel quadro di un artigianato secondario, mentre la parte essenziale degli
strumenti rimane di pietra o di osso."]]></rdf_:description>
</rdf_:Prehistory_age>
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_11"
    rdf:uri="http://www.galleriaborghese.it"
    rdfs:label="http://www.galleriaborghese.it"/>
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_12">
    <rdf_:uri>http://www.fotoartearchitettura.it/Arte/Archivio/piero-della-
francesca/flagellazione-di-cristo.html</rdf_:uri>
    <rdfs:label>http://www.fotoartearchitettura.it/Arte/Archivio/piero-della-
francesca/flagellazione-di-cristo.html</rdfs:label>
</rdf_:Uri>
<rdf_:Place rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_13"
    rdf:adress="Piazza Duca Federico 107"

```

```

    rdf_:cap="61029"
    rdf_:country="Italy"
    rdf_:name="Galleria Nazionale delle Marche"
    rdf_:town="Urbino"
    rdfs:label="Galleria Nazionale delle Marche"/>
<rdf_:Place rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_14"
    rdf_:adress="Via Musei 81/b"
    rdf_:cap="25121"
    rdf_:country="Italy"
    rdf_:name="Santa Giulia - Museo della città"
    rdf_:town="Brescia"
    rdfs:label="Santa Giulia - Museo della città"/>
<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_16"
    rdf_:name="Eta' del bronzo"
    rdfs:label="Eta' del bronzo">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["L'Eta' del bronzo indica un
periodo della preistoria o della protostoria europea caratterizzato dall'utilizzo della
metallurgia del bronzo e estesosi dal 3500 a.C. al 1200 a.C. circa. La denominazione è stata
introdotta dal ricercatore danese Christian Jürgensen Thomsen, che nel 1816, durante la sua
opera di classificazione delle antichità nazionali, ebbe l'intuizione dell'importanza per le
vicende delle popolazioni del successivo utilizzo da parte degli uomini di oggetti in pietra, in
bronzo e in ferro. Oggi è generalmente ammesso che questo periodo succeda al calcolitico e
preceda l'età del ferro. Come per gli altri periodi della preistoria i suoi limiti cronologici
variano notevolmente secondo l'ambiente geografico e culturale considerato. L'eta' del
bronzo viene generalmente suddivisa in Bronzo antico, Bronzo medio, Bronzo recente e
Bronzo finale e questi periodi, che servono come riferimento alla maggior parte delle
cronologie, sono ulteriormente suddivisi in modo diverso regione per regione. L'età del
bronzo è ben conosciuta nell'Europa continentale, nelle regioni dell'Egeo, nel Vicino Oriente
e in Cina, nella quale coincide con la dinastia Shang. È notevole il fatto che in America
latina le civiltà andine conobbero, nella loro fase di massimo sviluppo, una metallurgia
basata sull'oro e sul rame fino alla conquista spagnola, mentre le civiltà mesoamericane
come i Maya e gli Aztechi non fossero andati oltre il neolitico. All'arrivo di Hernán Cortés i
guerrieri aztechi affrontarono i conquistadores spagnoli con spade a punta di
ossidiana."]]></rdf_:description>

```

```

</rdf_:Prehistory_age>
<rdf_:History_Age rdf:about="&rdf_:Opere_arte_Instance_17"
  rdf:name="Medio Evo"
  rdfs:label="Medio Evo">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Secondo la periodizzazione
tradizionale della Storia d'Europa, che prevede tre epoche, classica, medioevale e moderna,
il medioevo è il periodo intermedio, il cui inizio viene collocato, per l'intera Europa, nel 476,
cioè nell'anno che segna, secondo una convenzione fissata dagli storici, la deposizione
dell'ultimo imperatore romano Flavio Romolo Augusto soprannominato Romolo Augustolo
e di conseguenza la fine dell'Impero Romano d'Occidente. Diversamente, la sua conclusione
viene collocata in ciascun paese in date diverse, che coincidono con la nascita delle
rispettive monarchie nazionali ed il periodo rinascimentale. Alcune date comunemente
utilizzate sono il 1453, con la fine della Guerra dei Cent'Anni tra Inghilterra e Francia e la
presa di Costantinopoli da parte degli Ottomani, il 1492, con la fine del periodo islamico in
Spagna e la scoperta delle Americhe da parte di Cristoforo Colombo, ed il 1517, con la
Riforma protestante. L'idea di un medio evo ricorre per la prima volta nell'opera
"Historiarum ab inclinatione romanorum imperii decades", dell'umanista Flavio Biondo,
scritta verso il 1450 e pubblicata nel 1483. Secondo Flavio Biondo, in polemica con la
cultura del XIV secolo (che oggi consideriamo la crisi del Medio Evo), l'epoca è come una
lunga parentesi storica, caratterizzata da una stasi culturale che si colloca tra la grandezza
dell'età classica e la rinascita della civiltà che ad essa si ispira. Secondo l'impostazione della
storiografia marxista, condivisa anche da alcuni storici non marxisti, il Medioevo si
concluderebbe con la fine del feudalesimo e l'avvento dell'industrializzazione nel XVIII
secolo."]]></rdf_:description>
</rdf_:History_Age>
<rdf_:History_Age rdf:about="&rdf_:Opere_arte_Instance_18"
  rdf:name="Rinascimento"
  rdfs:label="Rinascimento">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il Rinascimento è un periodo
artistico e culturale della storia d'Europa, che si trova tra la fine del medioevo e l'inizio
dell'età moderna. In quel periodo si instaurò un nuovo ideale di vita e il rifiorire degli studi
umanistici e delle arti belle. Il rinnovamento culturale e scientifico iniziò nel XV secolo in
Italia, dove uno dei centri principali fu Firenze, per poi diffondersi in tutta Europa. Nella
scienza, teologia, letteratura nell'arte, il Rinascimento iniziò con la riscoperta di testi greci e

```

latini conservati nell'Impero Bizantino e nei principali monasteri europei, che incoraggiò tutta una serie di nuovi studi ed invenzioni nel secolo successivo. Altro centro principale di questa corrente è Napoli: grazie ai legami culturali ed artistici con Firenze ed ai rinnovamenti di Alfonso d'Aragona, nacque il Rinascimento napoletano. Alcuni storici pongono la data della fine del Rinascimento al 6 maggio 1527, quando le truppe spagnole e tedesche saccheggiarono Roma, mentre nella storia della musica la conclusione si situerebbe più avanti, tra il 1600 ed il 1620."]]></rdf_:description>

</rdf_:History_Age>

<rdf_:Author rdf:about="&rdf_:Opere_arte_Instance_19"

rdf_:century="quindicesimo"

rdf_:date_born="1412"

rdf_:date_death="12-10-1492"

rdf_:name="Piero della Francesca"

rdf_:name_children="Non c'è informazione"

rdf_:name_father="Benedetto de' Franceschi"

rdf_:name_mother="Romana di Perino da Monterchi"

rdf_:name_partner="Non c'è informazione"

rdf_:place_born="Sansepolcro"

rdf_:place_death="Sansepolcro"

rdfs:label="Piero della Francesca">

<rdf_:note xml:space='preserve'><![CDATA["Piero della Francesca nacque da Benedetto de' Franceschi, commerciante di guado, e da Romana di Perino da Monterchi. La sua formazione avvenne nella bottega di Domenico Veneziano a Firenze e a contatto con il Beato Angelico, suo mediatore verso Masaccio e Brunelleschi. Insieme al primo dipinse gli affreschi, oggi perduti, per il coro della chiesa di Sant'Egidio a Firenze. Nel 1442 ritorno' a Borgo Sansepolcro dove, tre anni più tardi, ricevette la commissione del polittico per l'altare della chiesa della Misericordia. A Ferrara nel 1449 lavoro' nel Castello degli Este e nella chiesa di Sant'Andrea (affreschi perduti). Negli anni quaranta del Quattrocento dipinse alcuni pannelli destinato al cosiddetto Polittico della Misericordia. Nel 1451 fu a Rimini, chiamato da Sigismondo Pandolfo Malatesta a lavorare al Tempio Malatestiano dove lasciò l'affresco votivo raffigurante Sigismondo Pandolfo Malatesta in ginocchio davanti a san Sigismondo. Qui conobbe Leon Battista Alberti, e si spostò ancora ad Ancona, Pesaro e Bologna. L'anno successivo fu chiamato a sostituire Bicci di Lorenzo negli affreschi di San Francesco ad Arezzo. Nel 1453 ritornò ancora a Borgo San Sepolcro dove, nell'anno

successivo, stipulò il contratto per il polittico dell'altare maggiore della chiesa di Sant'Agostino. Poco dopo, chiamato da papa Niccolò V, si recò a Roma, dove eseguì affreschi per la basilica di Santa Maria Maggiore (dei dipinti restano solamente alcuni frammenti). In un secondo viaggio a Roma nel 1455 lavorò ad affreschi oggi perduti nei Palazzi Vaticani. A questo periodo si possono far risalire il Battesimo di Cristo, la Flagellazione, la Madonna del parto e la Resurrezione. Nel 1467 a Perugia eseguì per conto delle suore terziarie del convento di Sant'Antonio un polittico, dove all'impostazione tardogotica voluta dalla committenza, si contrappone nella cimasa, un'annunciazione di chiaro stampo rinascimentale, che evidenzia il sapiente uso dell'arte prospettica nelle strutture architettoniche, palesando una conoscenza delle opere e dei postulati architettonici formulati qualche anno addietro da Filippo Brunelleschi e Leon Battista Alberti. Fu quindi a Urbino alla corte di Federico da Montefeltro dove entrò in contatto con Melozzo da Forlì e con Luca Pacioli. Dipinse il dittico con le immagini del duca e di sua moglie, la Sacra Conversazione, la Madonna di Senigallia e la Natività. Documentato a Rimini nel 1482, fece testamento nel 1487 e morì a Sansepolcro il 12 ottobre 1492. Alla sua bottega studiarono fra gli altri Luca Signorelli e il Perugino. Negli ultimi anni scrisse il *De Perspectiva Pingendi*, il *De quinque corporibus regularibus* e un manuale di calcolo intitolato *De Abaco*. Spetta a Daniele Radini Tedeschi l'aver scoperto la natura spuria del volto della Madonna nella Natività di Londra (Piero della Francesca 2005, Arsenico su tela 2007), dipinto non ultimato e terminato da altra mano, "fiamminga" come indica il critico."]]></rdf_:note>

<rdf_:movements rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_0"/>

<rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>

<rdf_:opera rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_21"/>

<rdf_:art_type rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_7"/>

</rdf_:Author>

<rdf_:Committent rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"

 rdf_:name="Federico da Montefeltro"

 rdfs:label="Federico da Montefeltro">

<rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>

</rdf_:Committent>

<rdf_:Painting_Tecnic rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20001"

 rdf_:name="Affresco"

 rdfs:label="Affresco">

```
<rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["L'affresco è una antichissima tecnica pittorica che si realizza dipingendo con pigmenti stemperati in acqua su intonaco fresco: in questo modo, una volta che l'intonaco si sia consolidato, il colore ne sarà completamente inglobato, acquistando così particolare resistenza all'acqua e al tempo."]]></rdf_:description>
```

```
</rdf_:Painting_Tecnic>
```

```
<rdf_:Painting_Tecnic rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20002"
```

```
  rdf:name="Guazzo"
```

```
  rdfs:label="Guazzo">
```

```
<rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il guazzo o gouache è un tipo di colore a tempera reso più pesante ed opaco con l'aggiunta di un pigmento bianco (per esempio biacca o gesso) in una miscela con la gomma arabica. Il risultato è un colore più opaco che il normale colore a tempera.
```

```
La tecnica si diffuse in Francia nel XVIII secolo, anche se di origine molto più vecchia essendo già in uso in Europa nel XVI secolo, era usato soprattutto per i bozzetti preparatori dei lavori ad olio. Nel XIX secolo si diffuse maggiormente per via dell'impiego nella produzione dei cartelloni pubblicitari."]]></rdf_:description>
```

```
</rdf_:Painting_Tecnic>
```

```
<rdf_:Painting_Tecnic rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20003"
```

```
  rdf:name="Acquaforte"
```

```
  rdfs:label="Acquaforte">
```

```
<rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Acquaforte (aqua fortis) anticamente designava l'acido nitrico, detto anche mordente. Oggi indica un tipo di stampa ed il modo per produrla.
```

```
La tecnica dell'acquaforte era nota fin dai tempi antichi e veniva impiegata per incidere decorazioni sulle armi. Uno dei primi ad utilizzarla per le stampe d'arte è stato Albrecht Durer [1]."]]]></rdf_:description>
```

```
</rdf_:Painting_Tecnic>
```

```
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20004"
```

```
  rdf:uri="http://museoprado.mcu.es/home.html"
```

```
  rdfs:label="http://museoprado.mcu.es/home.html"/>
```

```
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20005"
```

```

    rdf_uri="http://www.evl.uic.edu/chris/meninas/."
    rdfs:label="http://www.evl.uic.edu/chris/meninas./."/>
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20006"
    rdf_uri="http://www.getty.edu/"
    rdfs:label="http://www.getty.edu/"/>
<rdf_:Uri rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20007"
    rdf_uri="http://www.polomuseale.firenze.it/english/musei/uffizi/"
    rdfs:label="http://www.polomuseale.firenze.it/english/musei/uffizi/"/>
<rdf_:Place rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20008"
    rdf_adress="Via degli Uffizi"
    rdf_cap="55100"
    rdf_country="Italy"
    rdf_name="Galleria degli Uffizi"
    rdf_town="Firenze"
    rdfs:label="Galleria degli Uffizi"/>
<rdf_:Place rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20009"
    rdf_adress="Piazza del Duomo 12"
    rdf_cap="20100"
    rdf_country="Italy"
    rdf_name="Palazzo Reale"
    rdf_town="Milano"
    rdfs:label="Palazzo Reale"/>
<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20010"
    rdf_name="Eta' del ferro"
    rdfs:label="Eta' del ferro">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["L'eta' del ferro indica
originariamente un periodo della preistoria o protostoria europea caratterizzato dall'utilizzo
della metallurgia del ferro."]]></rdf_:description>
</rdf_:Prehistory_age>
<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20011"
    rdf_name="Paleolitico"
    rdfs:label="Paleolitico">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il Paleolitico (dal greco
palaios, "antico", e lithos, "pietra", ossia "età della pietra antica") fu il primo periodo in cui

```

si sviluppò la tecnologia umana con l'introduzione dei primi strumenti in pietra da parte di diverse specie di ominidi (circa 2.5 milioni di anni fa), e terminando con l'introduzione dell'agricoltura, con il Mesolitico, o, nelle zone di precoce neolitizzazione, con l'Epipaleolitico."]]></rdf_:description>

</rdf_:Prehistory_age>

<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20012"

 rdf_:name="Mesolitico"

 rdfs:label="Mesolitico">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il mesolitico o epipaleolitico è il periodo intermedio dell'Eta' della pietra.

Il Mesolitico viene suddiviso in quattro periodi, ciascuno caratterizzato da conoscenze e tecniche leggermente diverse:"]]></rdf_:description>

</rdf_:Prehistory_age>

<rdf_:Prehistory_age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20013"

 rdf_:name="Neolitico"

 rdfs:label="Neolitico">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il Neolitico è un periodo della preistoria, l'ultimo dei tre che costituiscono l'Eta' della Pietra.

Etimologicamente il termine "neolitico" deriva dalle due parole greche "neo" (nuova) e "lithòs" (pietra): è difatti attribuita a questo periodo la scoperta dell'argilla e, di conseguenza, della ceramica. Fu contraddistinto da notevoli innovazioni nella litotecnica, dall'uso della levigatura per gli strumenti litici e dalla nascita dell'agricoltura e dell'allevamento nella Mezzaluna Fertile."]]></rdf_:description>

</rdf_:Prehistory_age>

<rdf_:History_Age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20014"

 rdf_:name="Impero Bizanzio"

 rdfs:label="Impero Bizanzio">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Impero bizantino: è il nome con il quale gli storici moderni definiscono l' Impero romano d'Oriente, separatosi dalla parte occidentale dopo la morte di Teodosio I nel 395. Circa la data da cui gli storici cessano di utilizzare il termine "romano" e preferiscono usare il termine "bizantino", ci sono diversi atteggiamenti storiografici: il 476 (caduta dell'ultimo imperatore d'Occidente Romolo

Augustolo), ma anche il 395 (morte di Teodosio I), il 330 (fondazione di Costantinopoli da parte di Costantino I il Grande, mentre si cominciò a parlare di Impero d'Oriente dal 364), il 565 (morte di Giustiniano I di Bisanzio e del sogno della Restauratio imperii)."]]></rdf_:description>

</rdf_:History_Age>

<rdf_:History_Age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20015"

 rdf_:name="Feudalesimo"

 rdfs:label="Feudalesimo">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["Il feudalesimo, detto anche "rete vassallatico-beneficiaria", era un sistema politico prima che sociale che si affermò nell'Europa occidentale con l'Impero Carolingio, IX secolo, fino alla nascita dei primi Stati nazionali, anche se i suoi strascichi si protrassero fino al XVIII secolo, agli albori dell'età contemporanea. In senso sociale ed economico fu un'evoluzione della società curtense."]]></rdf_:description>

</rdf_:History_Age>

<rdf_:History_Age rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20016"

 rdf_:name="Carolingio"

 rdfs:label="Carolingio">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["I carolingi sono una dinastia di sovrani franchi che regnò in Europa dal 750 fino al X secolo. Sono detti anche pipinidi (da Pipino di Landen) e arnolfingi (da sant'Arnolfo di Metz). I figli dei potentissimi nobili dell'Austrasia Pipino e Arnolfo (rispettivamente Begga e Ansegisel) ebbero come figlio a loro volta Pipino di Heristal, il primo sovrano della dinastia. Dalle gesta di Carlo Martello, prese poi il nome di dinastia carolingia, nome rinsaldato anche dalla figura di Carlo Magno."]]></rdf_:description>

</rdf_:History_Age>

<rdf_:Painting_Support rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20017"

 rdf_:name="Carta"

 rdfs:label="Carta">

 <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["La carta è un materiale costituito da materie prime fibrose, generalmente vegetali, unite per feltrazione ed essiccate. A seconda dell'uso a cui è destinata alla carta possono essere aggiunti collanti, cariche minerali, coloranti ed additivi diversi."]]></rdf_:description>

</rdf_:Painting_Support>

```

<rdf_:Painting_Support rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20018"
  rdf_:name="Lastra"
  rdfs:label="Lastra">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA[>"zinco di solito; rame per
grandi tirature, come nel passato) con un acido, per ricavarne immagini da trasporre su un
supporto (carta normalmente) per mezzo di colori. La lastra dello spessore necessario,
disponibile in commercio, viene ripulita e smussata ai bordi con carta
smeriglio."]]></rdf_:description>
</rdf_:Painting_Support>
<rdf_:Painting_Opera rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_20019"
  rdf_:century="Quindicesimo"
  rdf_:date="1465"
  rdf_:id-code="00220020020020200"
  rdf_:name="Ritratto di Battista Sforza e Federico da Montefeltro"
  rdf_:opera_set_part="false"
  rdf_:photograph_or__rendering="c:\ percorso immagine"
  rdf_:restored="il primo restuaro risale al 16.mo secolo"
  rdf_:sizes="80X100 CM"
  rdfs:label="Ritratto di Battista Sforza e Federico da Montefeltro">
  <rdf_:note xml:space='preserve'><![CDATA["è una tempera su tavola realizzata tra
il 1444 e il 1469 dal pittore italiano Piero della Francesca. Quest'opera è conservata ad
Urbino, nella Galleria Nazionale delle Marche."]]></rdf_:note>
  <rdf_:url rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_11"/>
  <rdf_:place rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_13"/>
  <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
  <rdf_:author rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_19"/>
  <rdf_:restore_commitent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"/>
  <rdf_:committent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"/>
  <rdf_:owner rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_22"/>
  <rdf_:information-card rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_24"/>
  <rdf_:painting_support rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_3"/>
  <rdf_:painting_tecnic rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"/>
</rdf_:Painting_Opera>
<rdf_:Painting_Opera rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_21"

```

```

rdf_:century="Quindicesimo"
rdf_:date="1450"
rdf_:id-code="001100110010001001"
rdf_:name="La Flagellazione di Cristo"
rdf_:opera_set_part="true"
rdf_:photograph_or__rendering="immagine"
rdf_:photograph_or_rendering_of_part="immagine"
rdf_:restored="yes"
rdf_:single_size="30x50"
rdf_:sizes="80X100 CM"
rdfs:label="La Flagellazione di Cristo">
<rdf_:note xml:space='preserve'><![CDATA["La Flagellazione di Cristo è una
tempera su tavola realizzata tra il 1444 e il 1469 dal pittore italiano Piero della Francesca.
Quest'opera è conservata ad Urbino, nella Galleria Nazionale delle"]]></rdf_:note>
<rdf_:url rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_10"/>
<rdf_:url rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_11"/>
<rdf_:place rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_13"/>
<rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
<rdf_:author rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_19"/>
<rdf_:restore_commitent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"/>
<rdf_:url rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20006"/>
<rdf_:owner rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_22"/>
<rdf_:information-card rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_24"/>
<rdf_:painting_support_of_part rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_3"/>
<rdf_:painting_support rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_3"/>
<rdf_:information-card rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30001"/>
<rdf_:restorer rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30003"/>
<rdf_:restore_commitent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30004"/>
<rdf_:committent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30005"/>
<rdf_:committent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30006"/>
<rdf_:painting_tecnic rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"/>
<rdf_:painting_tecnic_of_part rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"/>
</rdf_:Painting_Opera>
<rdf_:Other rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_22"

```

```

    rdf_:name="Galleria Nazionale delle Marche"
    rdfs:label="Galleria Nazionale delle Marche"/>
<rdf_:Information_card rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_24"
    rdf_:date="6-2-1975"
    rdf_:type_of_action="furto"
    rdfs:label="6-2-1975">
    <rdf_:note xml:space='preserve'><![CDATA["Il dipinto venne trafugato dal Palazzo
Ducale di Urbino il 6 febbraio del 1975, e recuperata poi a Locarno, in Svizzera, il 22 marzo
dell'anno successivo, in entrambe le occasioni insieme alla Madonna di Senigallia dello
stesso autore."]]></rdf_:note>
</rdf_:Information_card>
<rdf_:Painting_Support rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_3"
    rdf_:name="Tavola_legno"
    rdfs:label="Tavola_legno">
    <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA[>"Il legno è il materiale ricavato
dai fusti delle piante, in particolare gli alberi ma anche arbusti, dal legno delle Conifere e dal
quello delle Latifoglie, dalle Palme non si ricava legno vero e proprio perché sono in pratica
delle gigantesche erbe."]]></rdf_:description>
</rdf_:Painting_Support>
<rdf_:Information_card rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30001"
    rdf_:date="20-3-1850"
    rdf_:note="il dipinto ritorna a urbino"
    rdf_:type_of_action="acquisto"
    rdfs:label="20-3-1850"/>
<rdf_:Restorer rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30003"
    rdf_:century="1500"
    rdf_:name="Restauratore Principale"
    rdfs:label="Restauratore Principale">
    <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
    <rdf_:art_type rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_7"/>
</rdf_:Restorer>
<rdf_:Committent rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30004"
    rdf_:century="1500"
    rdf_:name="Committente Restauro"

```

```

    rdfs:label="Committente Restauro">
    <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
</rdf_:Committent>
<rdf_:Committent rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30005"
    rdf:name="Committente Principale"
    rdfs:label="Committente Principale">
    <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
</rdf_:Committent>
<rdf_:Committent rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30006"
    rdf:name="Committente secondario"
    rdfs:label="Committente secondario">
    <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
</rdf_:Committent>
<rdf_:Painting_Opera rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30007"
    rdf:century="Quindicesimo"
    rdf:date="1448"
    rdf:exposition_date="periodo estivo"
    rdf:id-code="00220020020020200"
    rdf:name="Polittico della Misericordia Polittico della Misericordia"
    rdf:opera_set_part="false"
    rdf:photograph_or__rendering="c:\ percorso immagine"
    rdf:restored="il primo restuaro risale al 16.mo secolo"
    rdf:sizes="80X100 CM"
    rdfs:label="Polittico della Misericordia Polittico della Misericordia">
    <rdf_:note xml:space='preserve'><![CDATA["è una tempera su tavola realizzata tra
il 1444 e il 1469 dal pittore italiano Piero della Francesca. Quest'opera è conservata ad
Urbino, nella Galleria Nazionale delle Marche."]]></rdf_:note>
    <rdf_:painting_support_of_part rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_1"/>
    <rdf_:url rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_11"/>
    <rdf_:place rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_13"/>
    <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
    <rdf_:author rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_19"/>
    <rdf_:committent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"/>
    <rdf_:restore_commitent rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_20"/>

```

```

<rdf_:information-card rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_24"/>
<rdf_:painting_support rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_3"/>
<rdf_:restorer rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30003"/>
<rdf_:owner rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_30008"/>
<rdf_:painting_tecnic_of_part rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"/>
<rdf_:painting_tecnic rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"/>
</rdf_:Painting_Opera>
<rdf_:Other rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_30008"
  rdf:name="Museo Civico. SAn Sepolcro"
  rdfs:label="Museo Civico. SAn Sepolcro">
  <rdf_:age rdf:resource="&rdf_;Opere_arte_Instance_18"/>
</rdf_:Other>
<rdf_:Painting_Tecnic rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_5"
  rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["La tecnica si avvale di pigmenti
disciolti in olio di lino"]]></rdf_:description>
  rdf:name="Olio"
  rdfs:label="Olio"/>
<rdf_:Painting_Tecnic rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_6"
  rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["la tecnica si avvale di pigmenti
disciolti in acqua"]]> </rdf_:description>
  rdf:name="Tempera"
  rdfs:label="Tempera"/>
<rdf_:Art_Type rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_7"
  rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA["arte di mrappresentare per
mezzo di linee di colori"]]></rdf_:description>
  rdf:name="Pittura"
  rdfs:label="Pittura"/>
<rdf_:Art_Type rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_8"
  rdf:name="Scultura"
  rdfs:label="Scultura">
  <rdf_:description xml:space='preserve'><![CDATA[>"arte di formare immagini
plastiche dalla materia, scavandola o plasmandola"]]></rdf_:description>
</rdf_:Art_Type>
<rdf_:Art_Type rdf:about="&rdf_;Opere_arte_Instance_9"

```

```
    rdf_:name="Incisione"
    rdfs:label="Incisione">
    <rdf_: description xml:space='preserve'><![CDATA["Insieme di processi tecnici per
la riproduzione di disegni su legno, pietra, metalli"]]></rdf_:description>
</rdf_:Art_Type>
</rdf:RDF>
```

Conclusioni

Il web basato sull'HTML consente di avere a disposizione tutta l'informazione, ma non soddisfa la ricerca mirata di informazione, pur combinando le parole con gli operatori di contesto, il risultato scaturisce comunque da una ricerca sulla presenza di parole chiave e dall'identificazione dei documenti maggiormente affini alla domanda posta, lasciando inoltre ampi spazi di ambiguità. In generale vengono individuate molte pagine non pertinenti.

Il web semantico si propone principalmente di superare sia tali problemi che di avere a disposizione dati definiti e collegati in modo da essere utilizzati per l'automazione, l'integrazione ed il reimpiego attraverso varie applicazioni.

L'esistenza di proposizioni più ricche dal punto di vista espressivo consente agli utenti una ricerca mirata e di conseguenza più efficace. La presenza delle proposizioni condizionali consente di indicizzare le risorse esistenti sul Web in modo più vasto rispetto al metodo tradizionale di associare alle risorse parole chiave e concetti, rendendo possibile la formulazione di interrogazioni più sofisticate, migliorando sia la precisione delle risposte che il richiamo dei documenti pertinenti. In conclusione è possibile affermare che il Web Semantico è la naturale evoluzione del web attuale, pur rimanendo aperti ancora molti problemi legati alla ricerca ma anche allo spazio di ricerca, tuttavia molte applicazioni utilizzate quotidianamente e su larga scala si basano sulle tecnologie del Semantic Web, in particolare RDF e molti importanti attori del panorama ITC offrono ormai prodotti che supportano queste tecnologie o addirittura sono basati su di esse.

Al W3C va sicuramente riconosciuto il ruolo guida di questo processo.

Affido quindi la conclusione alle parole espresse da Tim Berners Lee nel capitolo 'tessere la tela del Web' da "L'architettura del nuovo web":

“.....I confini del sapere sono stati travolti ma se ne sono formati altri attorno a quanti condividono il nuovo concetto. E' stata fatta una scelta, con guadagni e perdite quanto a comprensione condivisa.

Cosa dovrebbe guidarci quando attuiamo queste scelte? A che genere di struttura puntiamo, e quali principi ci aiuteranno a ottenerla ? Il Web è un mezzo tanto flessibile che lascia a noi la scelta.

Il cervello umano batte i computer con il suo incredibile livello di elaborazione parallela. Parimenti la società risolve i suoi problemi in parallelo. Perché la società funzioni in modo efficiente sul Web, è necessario un parallelismo esteso. Tutti devono essere in grado di pubblicare e di controllare chi ha accesso al loro lavoro.

Di sicuro ci servirà una struttura che eviti le due catastrofi della monocultura uniformata globalizzata alla McDonald's da una parte, e dei culti isolati che capiscono solo se stessi dall'altra.

John Kleinberg, informatico della Cornell University, ha scoperto che analizzando la matrice del Web come un sistema di meccanica quantistica, i livelli di energia corrispondono ai concetti in discussione. Il Web sta iniziando ad evolvere a modo suo strutture su ampia scala.

L'analogia con il cervello globale è interessante, perché Web e cervello coinvolgono entrambi un'enorme quantità di elementi (neuroni o pagine web) e una miscela di architettura strutturata e apparente casualità. Tuttavia, un cervello possiede un'intelligenza che affiora a un livello decisamente diverso dalla consapevolezza di un neurone. Da Arthur C. Clarke a Douglas Hofstadter, gli scrittori parlano di una 'proprietà emergente' che sorge dalla massa di umanità e computer...”

Come non pensare ad Asimov, al suo racconto: “Io”, che in italiano esprime il se cosciente ma che in inglese è l'acronimo di Input/Output.

Certo è che il Web è molto giovane, praticamente un adolescente e benché molto sia stato fatto, certamente molto rimane da fare, il futuro è davanti e non dietro di noi e ogni scelta fatta lascia spazio ad un insieme di possibili opzioni ma ne esclude altre e ognuno di noi può scegliere.

Bibliografia

- Berners-Lee, T., (2001) *L'Architettura del nuovo Web*, Milano , Feltrinelli
- Boscarol, M., (2003) *Ecologia dei siti web*, Tecniche Nuove
- Benoit, M., (2001) *Practical XML*, Milano, Gruppo Editoriale Futura SpA
- W3C Consortium, <<http://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>>
- Ronchey, S., (2006) *L'enigma di Piero*, Milano, RCS Libri SpA
- Berni M., Tonini J. *L'uso delle tecnologie avanzate per la diffusione della cultura storico-scientifica sul web: esempi di applicazioni sviluppate dall'istituto e museo di storia della scienza.* <http://brunelleschi.imss.fi.it/museum/indice.html>>, <<http://brunelleschi.imss.fi.it/ist/>>, <<http://brunelleschi.imss.fi.it/esplora/compasso/indice.html>>, 2006
- Benvenuti N., “*Metadati per la gestione di risorse non testuali*”, *Seminario* (a cura di *Coordinamento nazionale biblioteche di architettura (CNBA)*, (Roma, 27 ottobre 2004)

Altre fonti

- <http://www.iccd.beniculturali.it/>
- http://www.getty.edu/research/conducting_research/standards/cdwa/
- <http://www.loc.gov/standards/metadata.html>
- <http://www.loc.gov/standards/mets/METSOverview.v2.html>
- <http://en.wikipedia.org/>
- <http://www.wikipedia.it/>
- <http://xml.html.it/articoli/>
- <http://WebDesign.html.it/articoli/>
- <http://www.w3c.it/>
- <http://www.w3.org/2001/sw/>
- Ripamonti L. (2006-2007) *Corso Comunità Virtuali*, slides