

Sistemi per il recupero delle informazioni

Gabriele Pozzani

A.A. 2015/2016

**Corso di Laurea Magistrale in
Editoria e Giornalismo**

The eXtensible Markup Language

materiale prodotto dalla Prof.ssa Barbara Oliboni

Informazione strutturata e non strutturata

L'informazione disponibile in formato elettronico si suddivide in due categorie:

- Informazione strutturata: presenta una struttura rigida
 - Esempi: basi di dati relazionali e a oggetti
- Informazione non strutturata: non presenta una struttura interna nota a priori
 - Esempi: file di testo, immagini e suoni

3

Caratteristiche dei Dati Semistutturati

- Struttura irregolare:
 - informazione incompleta
 - formati diversi per rappresentare la stessa informazione
- Struttura implicita e a posteriori:
 - la struttura può essere estratta dai dati
- Struttura parziale:
 - alcuni dati possono essere non strutturati
- Schema esteso:
 - descrizione di tutte le forme in cui un'informazione può essere rappresentata

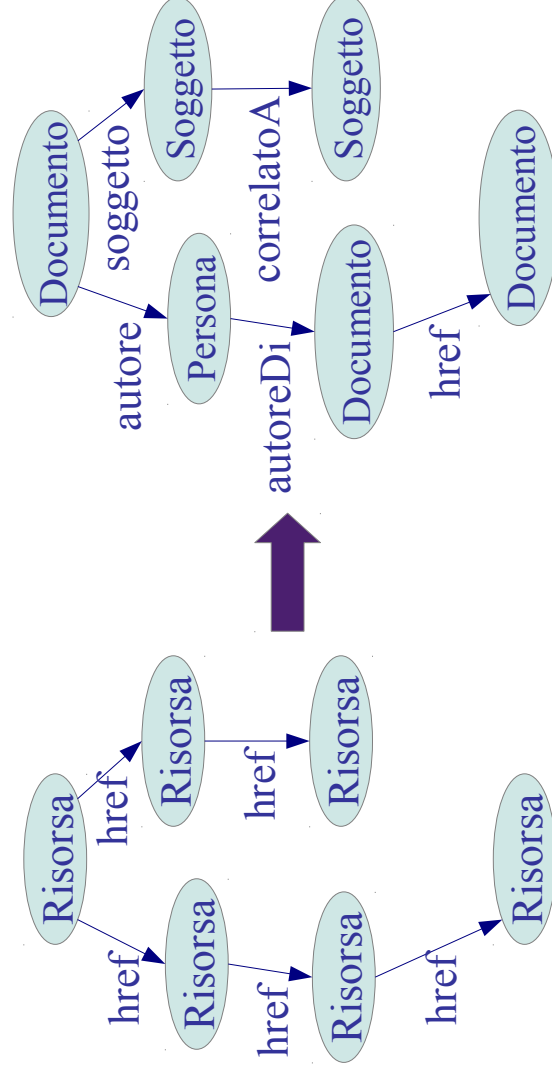
4

Dati semistruzzurati e Web (I)

- Nel Web i dati semistruzzurati vengono usati
 - Per lo cambio di dati tra sistemi diversi
 - Come formato di dati e documenti “neutrale” e “leggero”
 - Come base del Web Semantic
 - Nel Web le informazioni sono in genere NON strutturate
 - Il web attuale è machine-readable ma non machine-understandable
 - a tal fine potrebbero aiutare i collegamenti semantici piuttosto che i semplici hyperlink
 - è necessario fornire una struttura ai dati (le pagine web) tramite:
 - Metadati
 - Annotazioni
- per indicare i collegamenti semantici

5

Dati semistruzzurati e Web (II)



6

Dati semistrutturati e Web (III)

- Una delle tecnologie utilizzate per strutturare i dati sul Web è

XML

7

eXtensible Markup Language

- XML è un linguaggio di marcatura proposto dal W3C
- XML definisce una sintassi generica per contrassegnare i dati di un documento elettronico con marcatori (tag) semplici e leggibili
- La sintassi XML viene utilizzata in contesti molto diversi:
 - pagine web
 - scambio di dati elettronici
 - grafica vettoriale
 - cataloghi di prodotti
 - sistemi di gestione di messaggi vocali
 - ...
- <http://www.w3c.org/XML>

8

XML: evoluzione

- 1986: Standard Generalized Markup Language (SGML)
 - Linguaggio di marcatura strutturato, dotato di semantica, per documenti di tipo testuale
- 1995: HyperText Markup Language (HTML)
 - Applicazione di SGML che permette di descrivere come il contenuto di un documento verrà presentato
- 1998: eXtensible Markup Language (XML)
 - Versione “leggera” di SGML

9

HTML vs XML

- HTML
 - Insieme fisso di tag
 - Descrizione di come il documento verrà presentato
 - Usato solo per la costruzione di pagine web
- XML
 - Insieme non fisso di tag: i tag possono essere personalizzati
 - Descrizione del contenuto del documento
 - Usato in molti domini diversi

10

HTML vs XML: esempio

```
<h1>
XML <br> Guida di
riferimento
</h1>

<ul>
  <li>
    Elliotte Rusty Harold
  </li>
  <li>
    W. Scott Means
  </li>
</ul>

<i>
  APOGEO - O'REILLY
</i>

<libro>
  <titolo>
    XML Guida di riferimento
  </titolo>

  <autore>
    Elliotte Rusty Harold
  </autore>
  <autore>
    W. Scott Means
  </autore>

  <casa editrice>
    APOGEO - O'REILLY
  </casa editrice>
</libro>
```

11

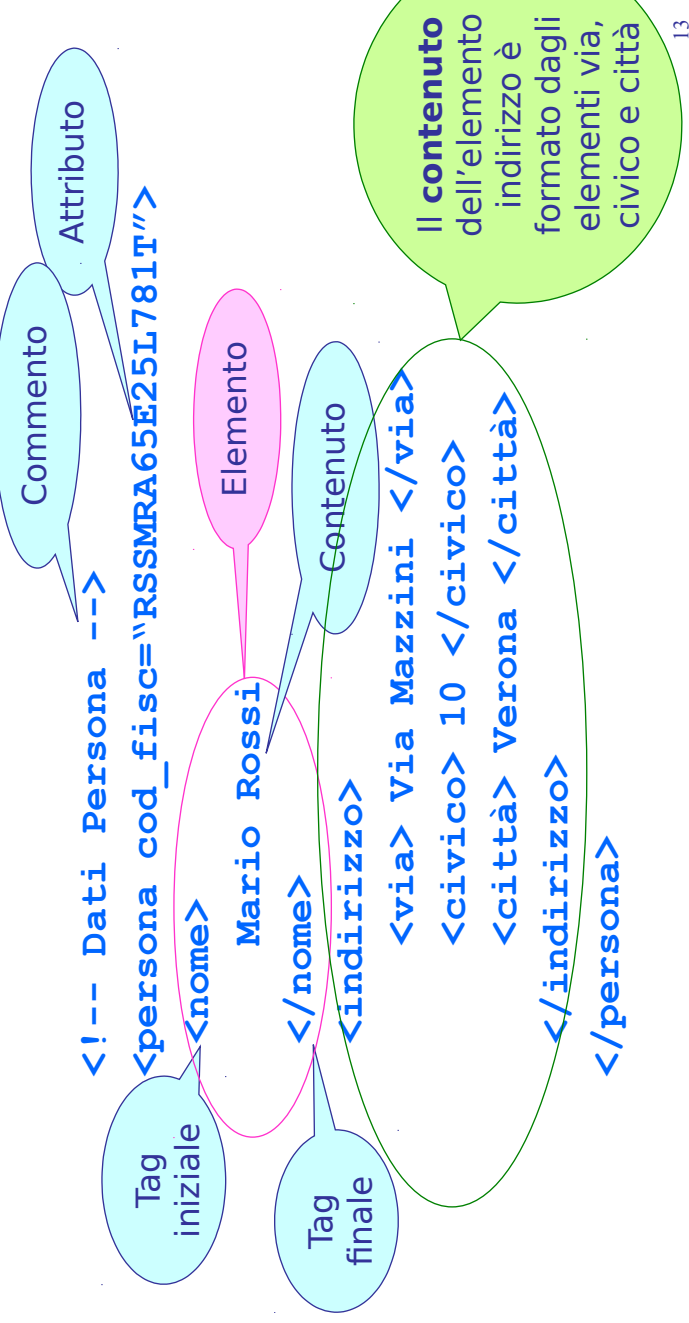
Documenti ben formati

- XML è più restrittivo di HTML per quanto riguarda il posizionamento dei tag e il modo in cui vengono scritti
- Ogni documento XML deve essere ben formato
 - Ha una sola radice
 - L'innestamento dei tag deve essere corretto
 - Tutti i tag aperti devono essere chiusi
 - I valori degli attributi devono essere specificati tra virgolette

12

Esempio di documento XML: persona.xml

- Un documento XML è un file di testo



13

Sintassi dei tag

- Tag iniziale
`<nome>`
- Tag finale
`</nome>`
- Elementi vuoti: sono elementi privi di contenuto
`<maschio></maschio>`
oppure
`<maschio/>`
- XML è sensibile alla differenza tra maiuscole e minuscole (è case-sensitive)

14

Contenuto di un elemento (I)

- Contenuto di tipo carattere
`<nome>Mario Rossi</nome>`
- Contenuto costituito da altri elementi (figli)
`<indirizzo>`
 - `<via> Via Mazzini </via>`
 - `<civico> 10 </civico>`
 - `<città> Verona </città>``</indirizzo>`

15

Contenuto di un elemento (II)

- Contenuto misto
`<dati_anagrafici>Il signor`
 - `<persona>`
 - `<nome>Mario Rossi</nome>`
vive in `<indirizzo>`
 - `<via> Via Mazzini </via>`
 - `<civico> 10 </civico>`
 - `<città> Verona </città>`
 - `</indirizzo>`
 - `</persona>``</dati_anagrafici>`

16

Attributi

- Un attributo consiste in una coppia nome-valore associata al tag iniziale di un elemento
`<persona cod_fisc="RSSMRA65E25L781T">`
- Si possono usare anche gli apici singoli
`<persona cod_fisc='RSSMRA65E25L781T'>`

17

Nomi XML

- Possono essere costituiti da qualsiasi carattere alfanumerico
- Possono includere:
 - Underscore _
 - Trattino -
 - Punto .
- Possono iniziare solo con lettere, ideogrammi o con il carattere underscore
- Non possono includere:
 - Altri caratteri di punteggiatura
 - Virgolette
 - Apostrofi
 - \$ e %
 - < e >
 - Spazi

18

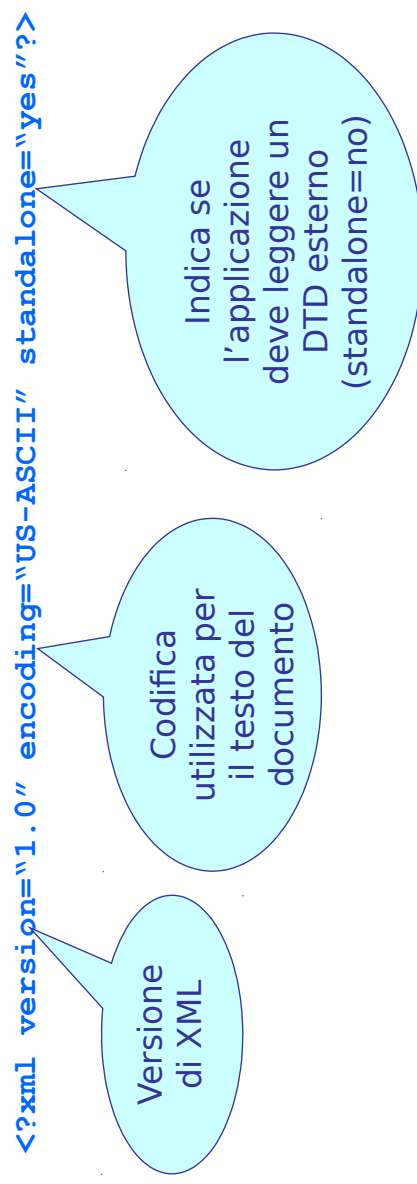
Esempi di nomi XML

- Nomi ben formati:
 - `<Nome_persona> Maria </Nome_persona>`
 - `<Giorno-Mese-Anno> 10/06/2004 </Giorno-Mese-Anno>`
 - `<_indirizzo> Via Stella 10 </_indirizzo>`
- Nomi NON ben formati:
 - `<Nome persona> Maria </Nome persona>`
 - `<Giorno/Mese/Anno> 10/06/2004 </Giorno/Mese/Anno>`
 - `<citta'> Verona </citta'>`
 - `<l_telefono> 045 1234567 </l_telefono>`
 - `<%vendita> 20 </%vendita>`

19

La dichiarazione XML

- I documenti XML dovrebbero iniziare con una dichiarazione XML



20

Document Type Definition (DTD)

- Un DTD descrive la struttura di un documento XML:
 - i tag ammessi
 - le regole di annidamento dei tag
- I DTD vengono utilizzati per la validazione di un documento XML
 - Un documento XML è valido quando è conforme ad un dato DTD

21

Esempio di DTD: elenco.dtd

```
<!ELEMENT elenco (libro+)>  
<!ELEMENT libro (titolo, prezzo?)>  
<!ELEMENT titolo (#PCDATA)>  
<!ELEMENT prezzo (#PCDATA)>
```

- Ogni riga rappresenta la dichiarazione di elemento
- L'elemento **elenco** contiene uno o più elementi **libro**
- L'elemento **libro** contiene un **titolo** e zero o un **prezzo**
- **titolo** e **prezzo** possono contenere solo testo

22

Dichiarazione di elementi

`<!ELEMENT nome_elemento (modello_di_contenuto)>`

- Il modello di contenuto può essere:
 - #PCDATA
 - Elementi figli
 - Sequenze
 - Misto
 - EMPTY
 - ANY

23

Modello di contenuto, #PCDATA

- Specifica che l'elemento deve contenere solamente dati di tipo carattere
- L'elemento non può contenere elementi figli di alcun tipo
- ESEMPIO:
 - L'elemento titolo deve contenere solo testo
`<!ELEMENT titolo (#PCDATA)>`

24

Modello di contenuto, Elementi Figli

- Specifica che un elemento deve contenere esattamente un elemento figlio di un determinato tipo
 - ESEMPIO:
 - L'elemento libro deve contenere esattamente un elemento titolo (né più né meno di uno)
- <!ELEMENT libro (titolo)>**

25

Modello di contenuto: Sequenze

- Specifica che un elemento deve contenere più elementi figli
 - I figli vengono elencati in una sequenza separati da virgole
 - Gli elementi figli devono apparire all'interno dell'elemento padre nell'ordine specificato
 - ESEMPIO:
 - L'elemento libro deve contenere un elemento titolo e un elemento prezzo
- <!ELEMENT libro (titolo, prezzo)>**

26

Il numero di figli

- Per indicare quante istanze di un elemento possono apparire si usa:
 - ? zero o una istanza
 - * zero o più istanze
 - + una o più istanze
 - ESEMPIO:
 - L'elemento libro deve contenere un elemento titolo, uno o più elementi autore e zero o un elemento prezzo
- ```
<!ELEMENT libro (titolo,autore+,prezzo?)>
```

27

## Scelte

- Una scelta è un elenco di nomi di elementi (due o più) che possono apparire nell'elemento padre
  - Gli elementi della scelta vengono separati da barre verticali
  - L'elemento padre non può contenere entrambi gli elementi elencati nella scelta
  - ESEMPIO:
    - L'elemento contatto può contenere o un elemento telefono\_casa o un elemento telefono\_ufficio
- ```
<!ELEMENT contatto (telefono_casa | telefono_ufficio)>
```

28

Parentesi

- Per combinare scelte e sequenze si possono usare le parentesi
- ESEMPIO:
 - L'elemento indirizzo deve contenere un elemento tra via e piazza e un elemento civico
 - L'elemento persona può contenere un elemento nome e un elemento cognome o un elemento cognome e un elemento nome

```
<!ELEMENT persona ((nome,cognome) |  
                    (cognome,nome))>
```

29

Modello di contenuto: Misto

- Specifica che un elemento deve contenere sia dati di tipo carattere che elementi figli
- Non è possibile specificare:
 - l'ordine in cui appariranno
 - quante istanze di essi appariranno
- L'elemento #PCDATA deve essere il primo della lista
- ESEMPIO:
 - L'elemento libro può contenere dati di tipo carattere e elementi figli titolo e prezzo

```
<!ELEMENT libro (#PCDATA|titolo|prezzo)*>
```

30

Modello di contenuto: EMPTY

- Specifica che un elemento deve essere vuoto e quindi senza nessun tipo di contenuto
 - ESEMPIO:
 - L'elemento immagine deve essere un elemento vuoto
- `<!ELEMENT immagine EMPTY>`

31

Modello di contenuto: ANY

- Specifica che un elemento può contenere qualsiasi cosa
 - Testo
 - Elementi figli
 - Contenuto misto
 - Gli elementi che appaiono come figli devono comunque esser stati dichiarati
 - ESEMPIO:
 - L'elemento pagina può contenere qualsiasi cosa
- `<!ELEMENT pagina ANY>`

32

Dichiarazione di attributi

- `<!ATTLIST nome_elemento
 nome_attributo1 CDATA #REQUIRED
 nome_attributo2 CDATA #IMPLIED
 nome_attributo3 CDATA #FIXED valore>`
 - ESEMPIO:
 - L'elemento immagine ha un attributo codice obbligatorio ed un attributo titolo opzionale
- ```
<!ATTLIST immagine codice CDATA #REQUIRED
 titolo CDATA #IMPLIED>
```

33

## Valori di default per gli attributi

- **#IMPLIED**: il valore dell'attributo è opzionale
- **#REQUIRED**: il valore dell'attributo è obbligatorio
- **#FIXED**: il valore dell'attributo è costante e immutabile
- Literal: indica il valore di default sotto forma di stringa tra apici

34

## Tipi di Attributi

- CDATA
- NMTOKEN
- NMTOKENS
- Enumerazione
- ID
- IDREF
- IDREFS
- ENTITY
- ENTITIES
- NOTATION

35

## Tipi di Attributi (1)

- CDATA: può contenere qualsiasi tipo di stringa accettabile in un documento XML ben formato  
`<!ATTLIST immagine titolo CDATA #IMPLIED>`  
`<immagine titolo="tramonto"/>`
- NMTOKEN: può iniziare con qualsiasi carattere  
`<!ATTLIST libro anno_publicazione NMTOKEN #REQUIRED>`  
`<libro anno_publicazione="1950 d.c."/>`
- NMTOKENS: può contenere uno o più token  
`<!ATTLIST esibizione date NMTOKENS #IMPLIED>`  
`<esibizione date="10-07-2004 17-07-2004 24-07-2004/>`

36

## Tipi di Attributi (2)

- Enumerazione: lista di tutti i possibili valori assegnabili all'attributo

```
<!ATTLIST data giorno (1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|
11|12|13|14|15|16|17|18|19|20|
21|22|23|24|25|26|27|28|29|30|
31) #REQUIRED
 mese (gennaio|febbraio|marzo|
aprile|maggio|giugno|luglio|
agosto|settembre|ottobre|
novembre|dicembre) #REQUIRED
 anno (2000|2001|2002|
2003|2004) #REQUIRED>

<data giorno="15" mese="agosto" anno="2003"/>
```

37

## Tipi di Attributi (3)

- ID: contiene un nome XML che abbia valore univoco all'interno del documento
- IDREF: riferimento all'attributo di tipo ID di un elemento del documento

```
<!ATTLIST persona cod_fisc ID #REQUIRED>
<persona cod_fisc="RSSMRA65E25L781T"/>

<!ATTLIST persona cod_fisc ID #REQUIRED>
<!ATTLIST docente persona IDREF #REQUIRED>
<persona cod_fisc="RSSMRA65E25L781T"/>
<docente persona="RSSMRA65E25L781T"/>
```

38

## Tipi di Attributi (4)

- IDREFS: contiene una lista di nomi XML ognuno dei quali deve essere un ID valido di un elemento del documento

```
<!--ATTLIST persona cod_fisc ID #REQUIRED>
<!--ATTLIST sposi persone IDREFS #REQUIRED>

<persona cod_fisc="RSSMRA65E25L781T"/>
<persona cod_fisc="BNCFRN63D45L781T"/>
<sposi persone="RSSMRA65E25L781T BNCFRN63D45L781T"/>
```

39

## Validazione

- Verifica della “correttezza” di un documento XML rispetto alla struttura definita nel suo DTD
- Un documento XML per il quale è richiesta la validazione deve includere un riferimento al DTD con cui deve essere messo a confronto
- Il riferimento deve essere fornito nella dichiarazione del tipo di documento  
`<!DOCTYPE elenco SYSTEM "http://ibiblio.org/xml/dtds/elenco.dtd">`
- Questa dichiarazione afferma che `elenco` è la radice del documento e il DTD si trova all'URL `http://ibiblio.org/xml/dtds/elenco.dtd`
- La dichiarazione del tipo di documento si trova dopo la dichiarazione XML

40

# Dichiarazione del tipo di documento

- Se il DTD di riferimento si trova ad un certo URL:  
`<!DOCTYPE elenco SYSTEM "http://ibiblio.org/xml/dtds/elenco.dtd">`
- Se il DTD si trova allo stesso URL del documento:  
`<!DOCTYPE elenco SYSTEM "/dtds/elenco.dtd">`
- Se il DTD si trova nella stessa directory del documento  
`<!DOCTYPE elenco SYSTEM "elenco.dtd">`

41

# Esempio di documento valido

```
<?xml version="1.0"
encoding="UTF-8"
standalone="no"?>
<!DOCTYPE elenco SYSTEM "elenco.dtd">
<elenco>
 <libro>
 <titolo>XML Guida di riferimento</titolo>
 <prezzo>35</prezzo>
 </libro>
 <libro>
 <titolo>Basi di dati</titolo>
 </libro>
</elenco>
```

42

## Dichiarazione del tipo di documento (2)

- Il DTD può essere inserito direttamente nella dichiarazione del tipo di documento

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE elenco [
 <!ELEMENT elenco (libro+)>
 <!ELEMENT libro (titolo,prezzo?)>
 <!ELEMENT titolo (#PCDATA)>
 <!ELEMENT prezzo (#PCDATA)>
] >
<elenco>
 <libro><titolo>XML Guida di riferimento</titolo>
 <prezzo>35</prezzo>
 </libro>
 <libro><titolo>Basi di dati</titolo>
 </libro>
</elenco>
```

43

## Riferimenti

- XML Guida di riferimento  
E. R. Harold, W. S. Means  
Apogeo O'Reilly
- Definizione: <http://www.w3.org/XML/>
- Tutorial: <http://www.w3schools.com/xml/>

44