Introduzione ad XML

Daniele Rogano 2023

Introduzione ad XML

- eXtensible Markup Language
- Le specifiche sono presenti sul sito http://www.w3.org/XML

- Metalinguaggio per la definizione di linguaggi di markup
- Permette di definire la struttura di documenti e dati

- Software: Notepad++, Brackets, ecc

Introduzione ad XML

- XML è un insieme di regole sintattiche per modellare la struttura di documenti e dati:
  - Le regole sono standard. Garantiscono l'indipendenza da una specifica piattaforma hardware e software
  - Non permettono di specificare altre caratteristiche come il tipo o la presentazione dei dati o documenti

  - Descrive i dati e non la loro rappresentazione!

A cosa serve XML

- Data Interchange
  - Scambio di informazioni e dati tra più programmi
- Document publishing
  - lo stesso documento XML può essere usato e trasformato per la stampa, il Web, il cellulare, ecc
- Interazione tra database eterogenei
- Android Manifest, interfacce delle activity …

Perchè XML

- Documenti autodescrittivi
  - La scelta dei nomi può essere fatta per facilitarne la comprensione
- Struttura navigabile dei documenti
  - La struttura ad albero rendono semplice la navigazione
- Platform independence
  - XML è uno standard aperto
- Facile convertibilità
  - La conversione tra formati anche di diversa natura è semplice

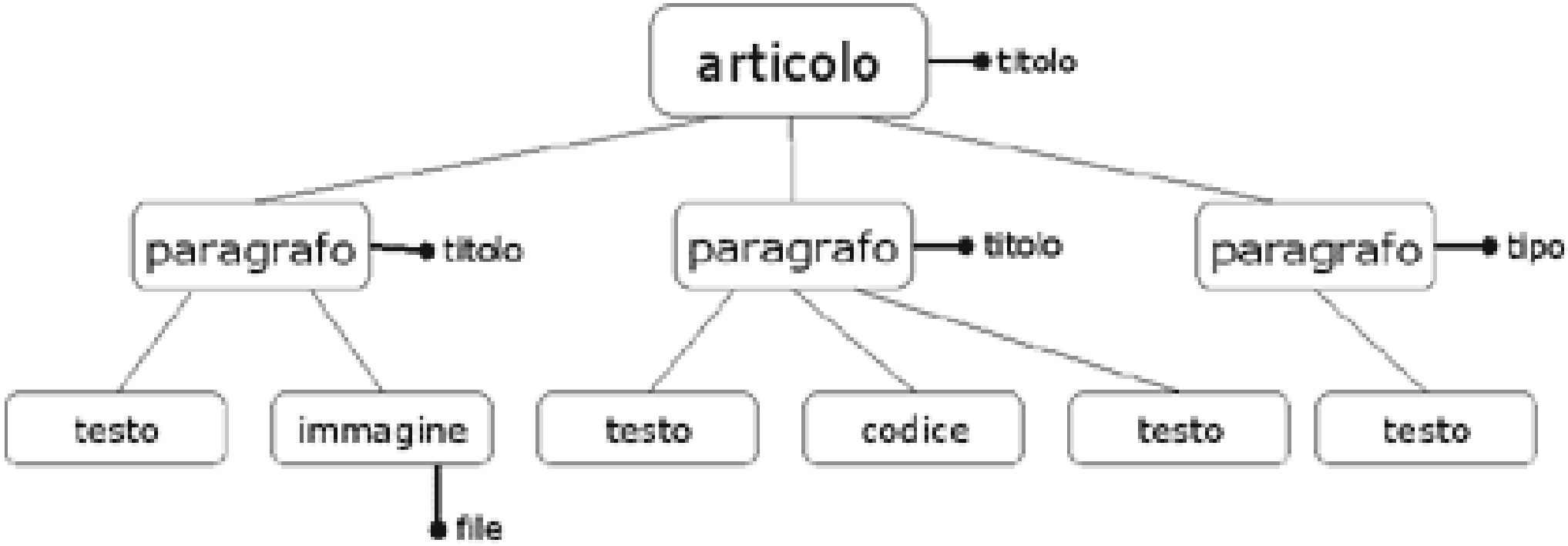
Struttura di un file XML

- Un file XML è un file di testo contenente tag, attributi e testi secondo regole sintattiche ben precise
- Ha un formato aperto e leggibile, simile all'HTML
- Contrariamente all'HTML, però, l'XML è ESTENSIBILE
  - Possiamo creare qualsiasi tag e qualsiasi attributi

Struttura di un file XML

- La struttura è gerarchica: albero, detto document tree
- Ogni componente logica viene detta elemento
- Essendo gerarchico, ogni elemento può contenere sottoelementi
- Gli elementi possono avere delle proprietà, dette attributi
- L'elemento principale viene detto ROOT

Esempio di file XML



Esempio di file XML

```
1  <?xml version="1.0" ?>
2  <articolo titolo="Titolo dell'articolo">
3      <paragrafo titolo="Titolo del primo paragrafo">
4          <testo>
5              Blocco di testo del primo paragrafo
6          </testo>
7          <immagine file="immagine1.jpg" />
8      </paragrafo>
9      <paragrafo titolo="Titolo del secondo paragrafo">
10         <testo>
11             Blocco di testo del secondo paragrafo
12         </testo>
13         <codice>
14             Esempio di codice
15         </codice>
16         <testo>
17             Altro blocco di testo
18         </testo>
19     </paragrafo>
20     <paragrafo tipo="bibliografia">
21         <testo>
22             Riferimento ad un articolo
23         </testo>
24     </paragrafo>
25 </articolo>
```

Specifica il tipo di documento e la versione

Root: è il primo elemento

Elemento paragrafo

Sintassi abbreviata

Elemento testo

Attributo

Sintassi standard

Struttura di un file XML

- La prima riga del codice è sempre costituita dalla dichiarazione del tipo di file, dalla versione ed eventualmente dall'encoding:

```
<?xml version=”1.0”  encoding="UTF-8" ?>
```

- Ogni elemento è costituito da tag:

```
<testo>
    Blocco di testo del secondo paragrafo
</testo>
```

- Gli attributi si definiscono in questo modo:

```
<paragrafo tipo=”bibliografia”>
```

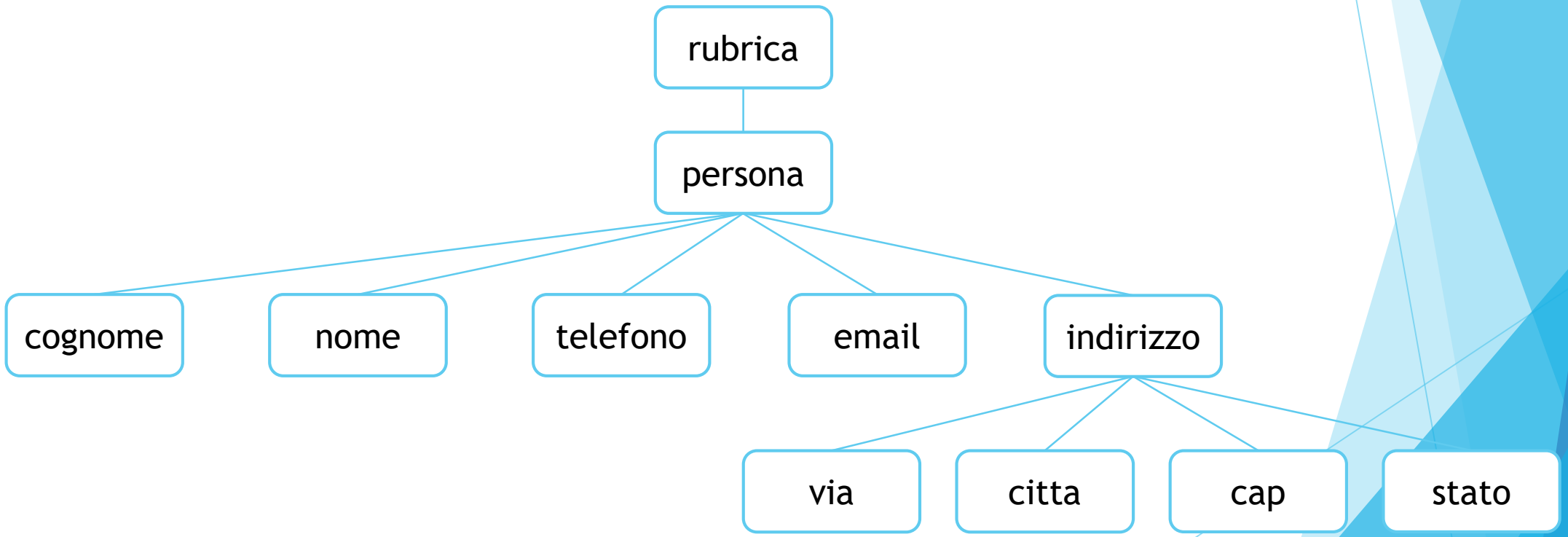
Struttura di un file XML

- La struttura deve essere well-formed
- Ogni file ha solo una root
- XML è case sensitive
- I valori degli attributi devono essere sempre tra " o '
- La sintassi per i commenti è

<!-- qui il commento -->

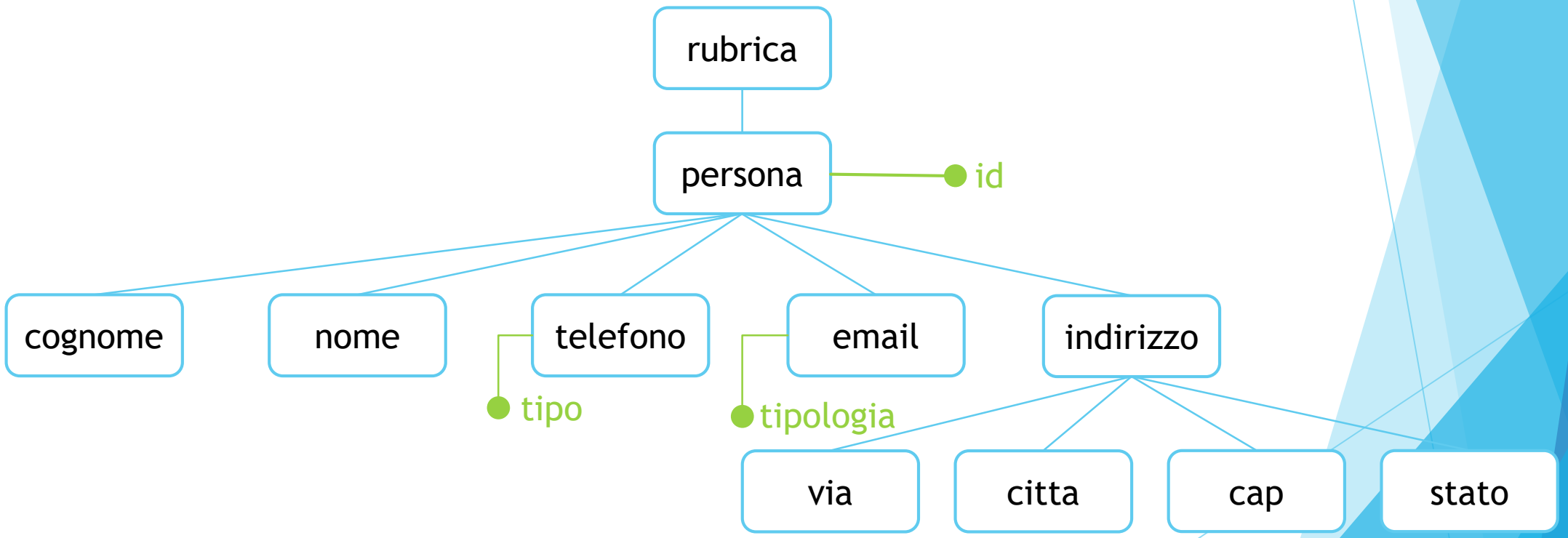
Struttura di un file XML

Esercizio: creare il file *rubrica1.xml* relativo al seguente albero inserendo dei dati fittizi



Struttura di un file XML

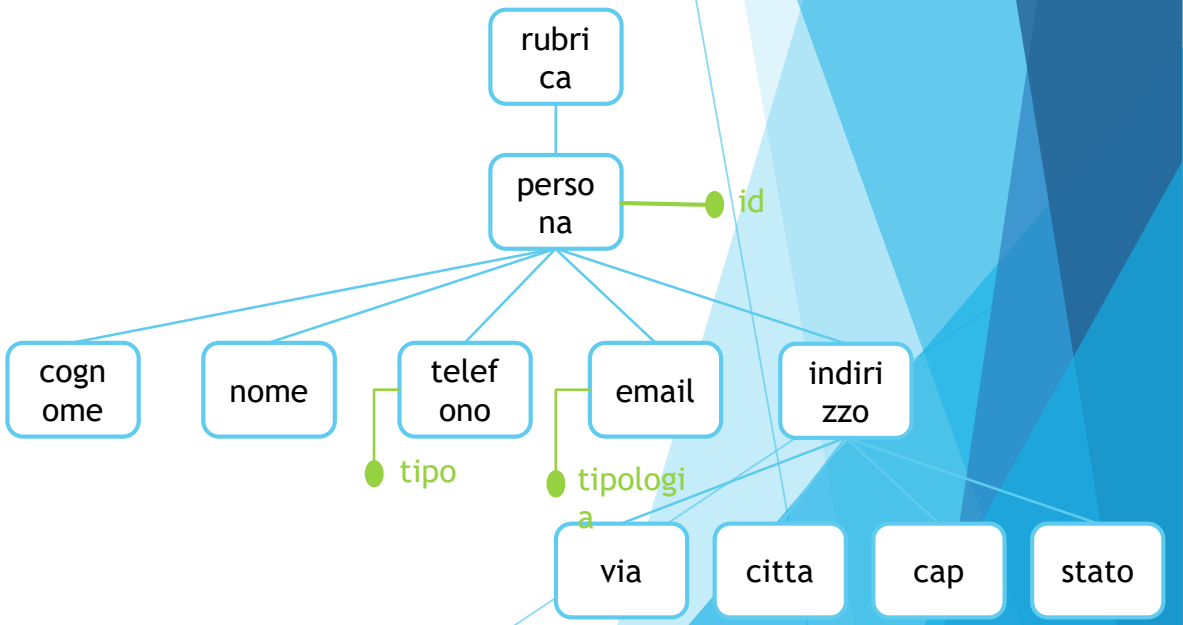
Esercizio: modificare il file *rubrica1.xml* con i dati sotto e salvare il nuovo file con nome *rubrica.xml*



Struttura di un file XML

Esercizio: creare una copia del file *rubrica.xml*, inserire i dati sotto e salvarlo con nome *rubrica2.xml*

persona: id	0001	0002
cognome	Rossi	Bianchi
nome	Paolo	Maria
telefono tipo	123 456 789 cellulare 525 652 235 ufficio	987 654 321 ufficio <+39> 085 252 536 fisso
email tipologia email	paolo.rossi@gmail.com privato ufficiopaolo.rossi@libero.it ufficio	mariabianchi@tin.it ufficio
via	Tal dei tali 45	D'Ascanio, 75
citta	L'Aquila	Pescara
cap	60000	65127
stato	Italia	Italia



Struttura di un file XML

- Come per l'HTML, anche XML prevede l'uso degli oggetti speciali, per rappresentare correttamente alcuni caratteri

Entità	Carattere corrispondente
&amp;	&
&lt;	<
&gt;	>
&quot;	"
&apos;	'

Struttura di un file XML

Esercizio: dato il file xml determinare l'albero corrispondente

BOOKS.xml

```
<?xml version="1.0"?>
<BOOKLIST>
   <BOOK>
   <TITLE edition=”2000">The XML Companion</TITLE>
       <AUTHOR>Neil Bradley</AUTHOR>
   </BOOK>
       …
   <BOOK>
       <TITLE edition=”2000" type=”XML">
              Data on the Web
       </TITLE>
       <AUTHOR>Serge Abiteboul</AUTHOR>
       <AUTHOR>Peter Buneman</AUTHOR>
       <AUTHOR>Dan Suciu</AUTHOR>
   </BOOK>
</BOOKLIST>
```

XML e grammatica

- XML offre la possibilità di definire i tag a seconda delle necessità, ma per evitare confusione è necessario un meccanismo che ne vincoli l'utilizzo all'interno dei documenti: grammatica.

- La grammatica è un insieme di regole che indica quali vocaboli possono essere utilizzati e con che struttura è possibile comporre frasi.

- Un documento può essere valido rispetto ad una grammatica, ma non rispetto ad un'altra!

XML Schema

- Come si costruiscono le grammatiche?
  - DTD – Document Type Definition
  - XML Schema
- Entrambi forniscono la descrizione formale di una grammatica per XML.

XML Schema

- XML Schema utilizza la sintassi XML per definire la grammatica.

- La struttura generale è la seguente:

```
1  <?xml version="1.0"?>
2  <xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
3  ...
4  </xs:schema>
```

- Qual è l'elemento root?
- Che rappresenta la xs:?

XML Schema

- Come vengono definiti gli elementi?

```
<xs:element name="note">
```

- Come specifichiamo il tipo di dato da inserire?

```
<xs:element name="to" type="xs:string"/>
```

- In XML esistono tipi di dati semplici e complessi

XML Schema: tipi di dato

- In XML esistono due categorie di tipi di dati:
  - Semplici (sotto la lista dei più usati)

Codifica XML Schema	Descrizione
xs:string	Stringa di caratteri
xs:integer	Numero intero
xs:decimal	Numero decimale
xs:boolean	Valore booleano: vero o falso
xs:date	Data
xs:time	Orario
xs:uriReference	Inserimento URL

  - Complessi

XML Schema: tipi di dato semplici

- XML Schema permette di definire tipi di dati semplici, ma personalizzati.
- Ad esempio, possiamo definire l'età di una persona come:

```
<xs:element name="eta" >
    <xs:simpleType>
        <xs:restriction base="xs:integer">
            <xs:minInclusive value="1" />
            <xs:maxInclusive value="130" />
        </xs:restriction>
    </xs:simpleType>
</xs:element>
```

XML Schema: tipi di dato complessi

- I tipi di dato complessi si riferiscono ad elementi che possono contenere altri elementi e possono avere attributi.
- Definire un elemento di tipo complesso corrisponde a definire la relativa struttura.

XML Schema: tipi di dato complessi

- Lo schema generale per la definizione di un elemento di tipo complesso è il seguente:

```
<xs:element name="NOME_ELEMENTO">
    <xs:complexType>
        ... Definizione del tipo complesso ...
        ... Definizione degli attributi ...
    </xs:complexType>
</xs:element>
```

XML Schema: tipi di dato complessi

- In XML Schema i costruttori di tipi complessi previsti sono:

Costruttori	Descrizione
<xs:sequence>	Consente di definire una sequenza ordinata di sottoelementi
<xs:choice>	Consente di definire un elenco di sottoelementi alternativi
<xs:all>	Consente di definire una sequenza non ordinata di sottoelementi

- Per ciascuno di questi costruttori e per ciascun elemento è possibile definire il numero di occorrenze previste utilizzando gli attributi minOccurs e maxOccurs.

XML Schema: tipi di dato complessi

- Esercizio: dato il seguente file *note.xml* creare l'XML Schema corrispondente. Salvare il file con nome *note.xsd*

```
1  <?xml version="1.0"?>
2  <note>
3    <to>Tove</to>
4    <from>Jani</from>
5    <heading>Reminder</heading>
6    <body>Don't forget me this weekend!</body>
7  </note>
```

XML Schema: tipi di dato complessi

- In XML Schema gli attributi vengono considerati come un tipo di dato complesso:

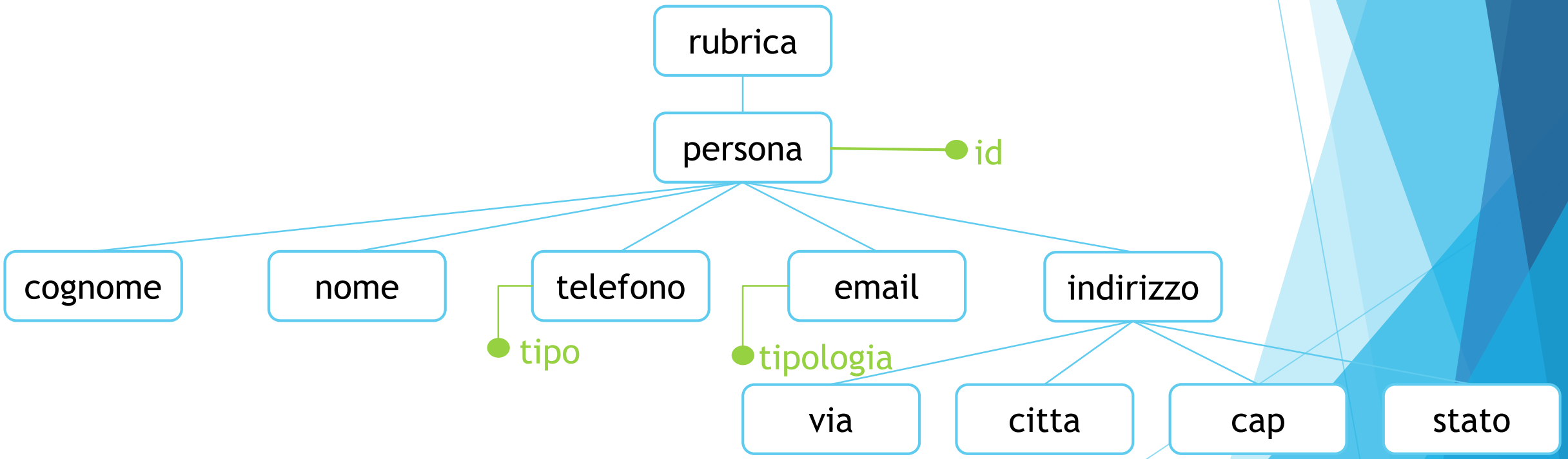
```
<xs:attribute name="titolo" type="xs:string" use="required" />
```

  - L'attributo use permette di indicare se l'attributo è obbligatorio (required) o se ha un valore predefinito (default). In quest'ultimo caso occorre inserire anche l'attributo value

```
<xs:attribute name="titolo" type="xs:string" use="default" value="test" />
```

XML Schema: tipi di dato complessi

- Esercizio: dato il file *rubrica.xml* creare l'XML Schema corrispondente. Salvare il file con nome *rubrica.xsd*



XML Schema: combinazione di grammatiche

- Una delle caratteristiche principali dell'XML Schema è la possibilità di integrare elementi derivanti da grammatiche diverse.
- Questa caratteristica consente di riutilizzare parti di grammatiche già definite evitando di dover rifare parte di lavoro già fatto in altri ambiti.
- La composizione di linguaggi pone almeno due tipi di problemi:
  - la validazione: a quale schema si deve fare riferimento per validare un documento XML "ibrido"?
  - due linguaggi potrebbero avere tag ed attributi con lo stesso nome

XML: Namespace

- Un namespace è un insieme di nomi di elementi e nomi di attributi identificati univocamente da un identificatore.
- L'identificatore univoco individua l'insieme dei nomi distinguendoli da eventuali omonimie in altri namespace.
- In un documento XML si fa riferimento ad un namespace utilizzando un attributo speciale (xmlns) associato al root element

```
<note xmlns="http://www.w3schools.com/xml/note" >
```

XML: Namespace

- Per mettere in relazione un namespace con il relativo XML Schema occorre dichiararlo nel root element come nel seguente esempio:

```
1  <?xml version="1.0"?>
2
3  <note    xmlns:xsi=”http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance”
4           xmlns=”http://www.dominio.it/xml/note”
5           xmlns=”http://www.dominio.it/xml/rubrica”
6           xsi:schemaLocation=”http://www.dominio.it/xml/note note.xsd”
7           xsi:schemaLocation=”http://www.dominio.it/xml/rubrica rubrica.xsd”>
```

Attenzione!!!!!

XML: Namespace

- Per mettere in relazione un namespace con il relativo XML Schema occorre dichiararlo nel root element come nel seguente esempio:

```
<nt:note      xmlns:xsi="http://www.w3.org/2003/XMLSchema"
              xmlns:rb="http://www.miosito.it/XMLSchema/rubrica"
              xmlns:nt="http://www.miosito.it/XMLSchema/note"
              nt:noNamespaceSchemaLocation="note.xsd"
              rb:noNamespaceSchemaLocation="rubrica.xsd">
```

Attenzione!!!!!

XML: Namespace

- È possibile combinare più namespace facendo in modo che ciascun elemento utilizzato faccia riferimento al proprio namespace.
- Occorre tener presente che quando si fa riferimento ad un namespace, questo riferimento vale per l'elemento corrente e per tutti gli elementi contenuti, a meno che non venga specificato un diverso namespace.

XML: Namespace

- Riportare il riferimento ad un namespace per ogni elemento è di solito scomodo e rende di difficile lettura il documento XML.
- È possibile creare delle abbreviazioni per fare riferimento ai namespace.
- Queste abbreviazioni sono costituite da caratteri alfanumerici seguiti da due punti (:) dichiarati nel root element ed utilizzati come prefissi dei nomi degli elementi.

XML: Namespace

- Esercizio: creare un sistema di gestione delle note più complesso in cui gli elementi to e from sono elementi di rubrica. Salvare il file con nome *note_complesse.xml*
- Istruzioni:
  - combinare i file note.xml e rubrica.xml;
  - inserire correttamente i namespace
  - creare una nota tra la persona:
    - (from) Paolo Rossi
    - (to) Maria Bianchi
    - (heading) "Appuntamento"
    - (body) "<Data: 16/05/2023 Ore 08:30> Richiesta informazioni"

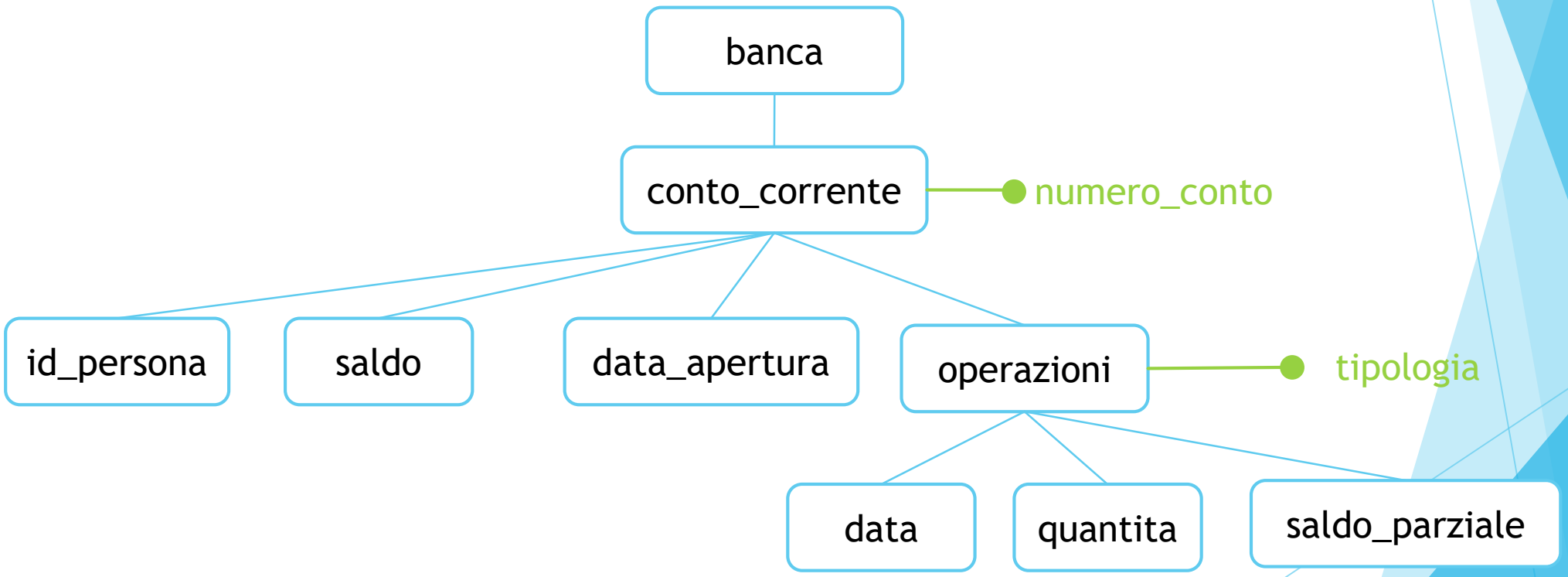
XML Schema: integrazione della grammatica

- La sintassi per integrare la grammatica al file XML è la seguente:

```
1  <?xml version="1.0"?>
2
3  <note xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
4        xsi:noNamespaceSchemaLocation="note.xsd">
5    <to>Tove</to>
6    <from>Jani</from>
7    <heading>Reminder</heading>
8    <body>Don't forget me this weekend!</body>
9  </note>
```

Conto Corrente:

- Esercizio:
  - Creare il file XML conto_corrente.xml come da albero



Conto Corrente:

Creare il file XML conto_corrente.xml come da albero

numero_conto	132524
id_persona	001
saldo	250
data_apertura	07/09/2017

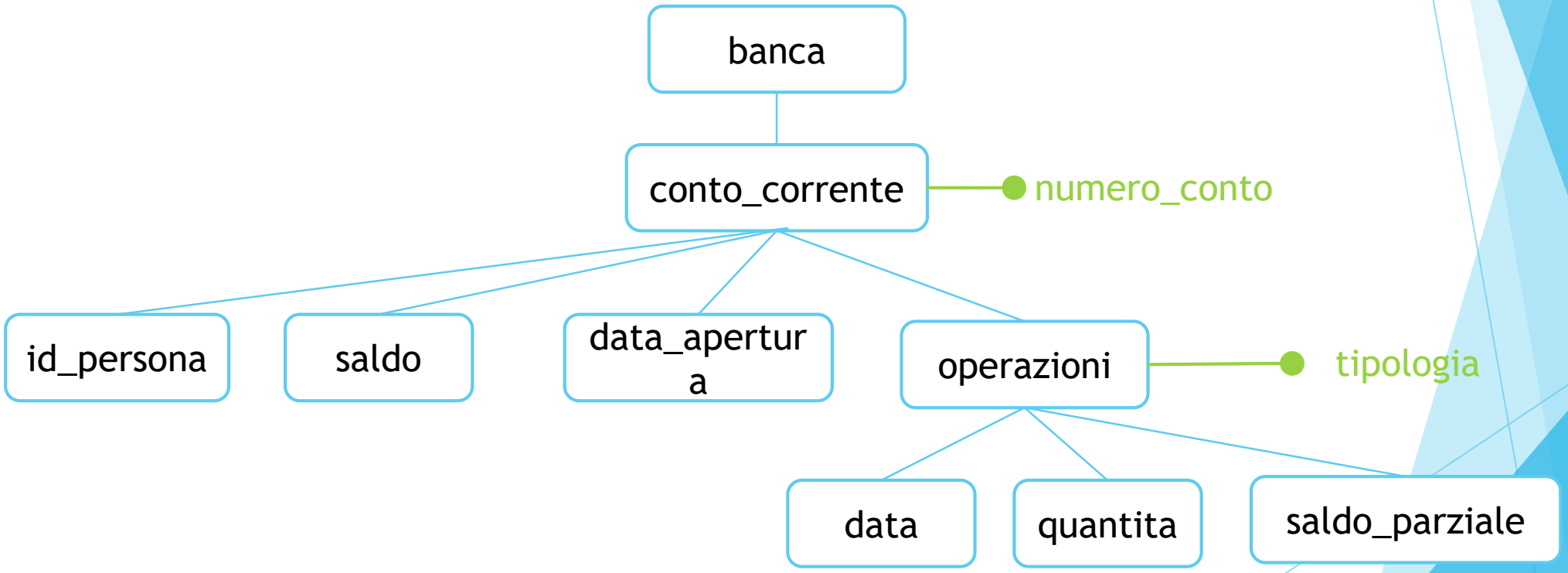
operazioni			
tipologia	data	quantita	saldo_parziale
versamento	07/09/2017	250	250

numero_conto	132523
id_persona	002
saldo	700
data_apertura	10/12/2016

operazioni			
tipologia	data	quantita	saldo_parziale
versamento	10/12/2016	100	100
prelievo	31/01/2017	200	-100
versamento	15/04/2017	400	300
versamento	07/09/2017	600	900
prelievo	08/09/2017	200	700

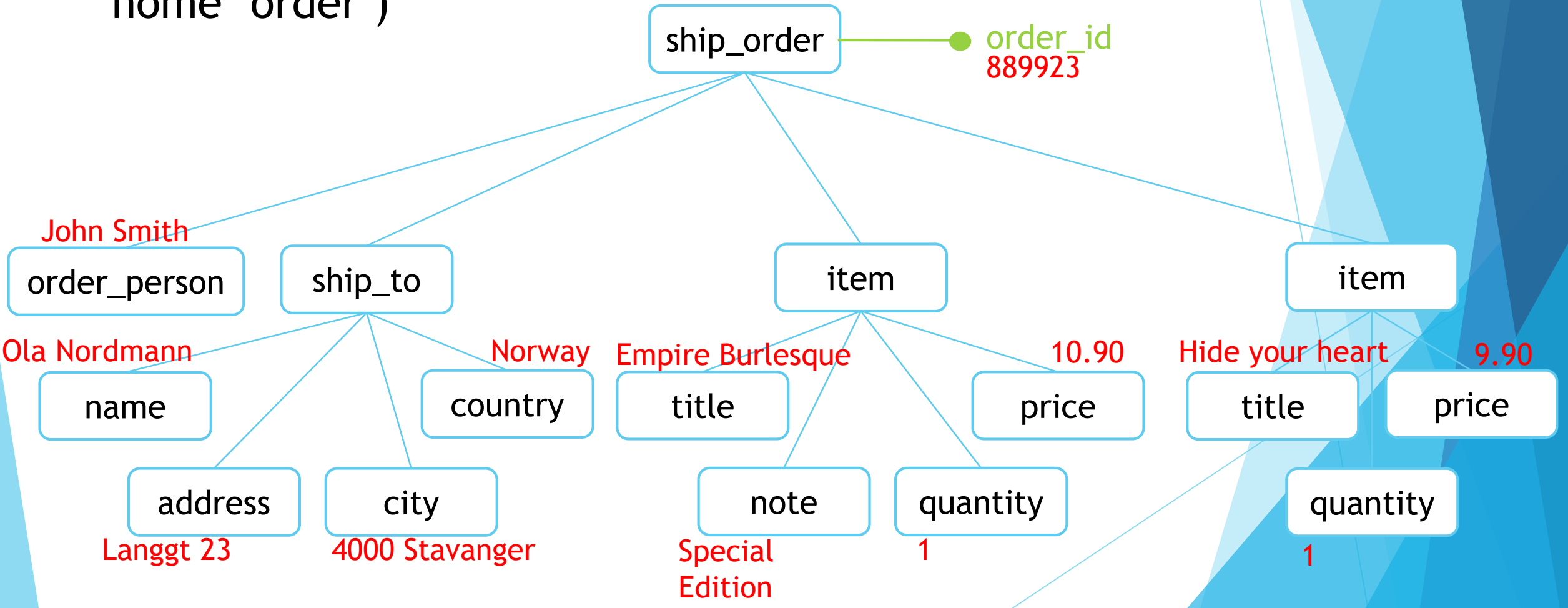
Conto Corrente:

- Esercizio: creare il file xsd del seguente albero (salvare con nome conto_corrente.xsd)



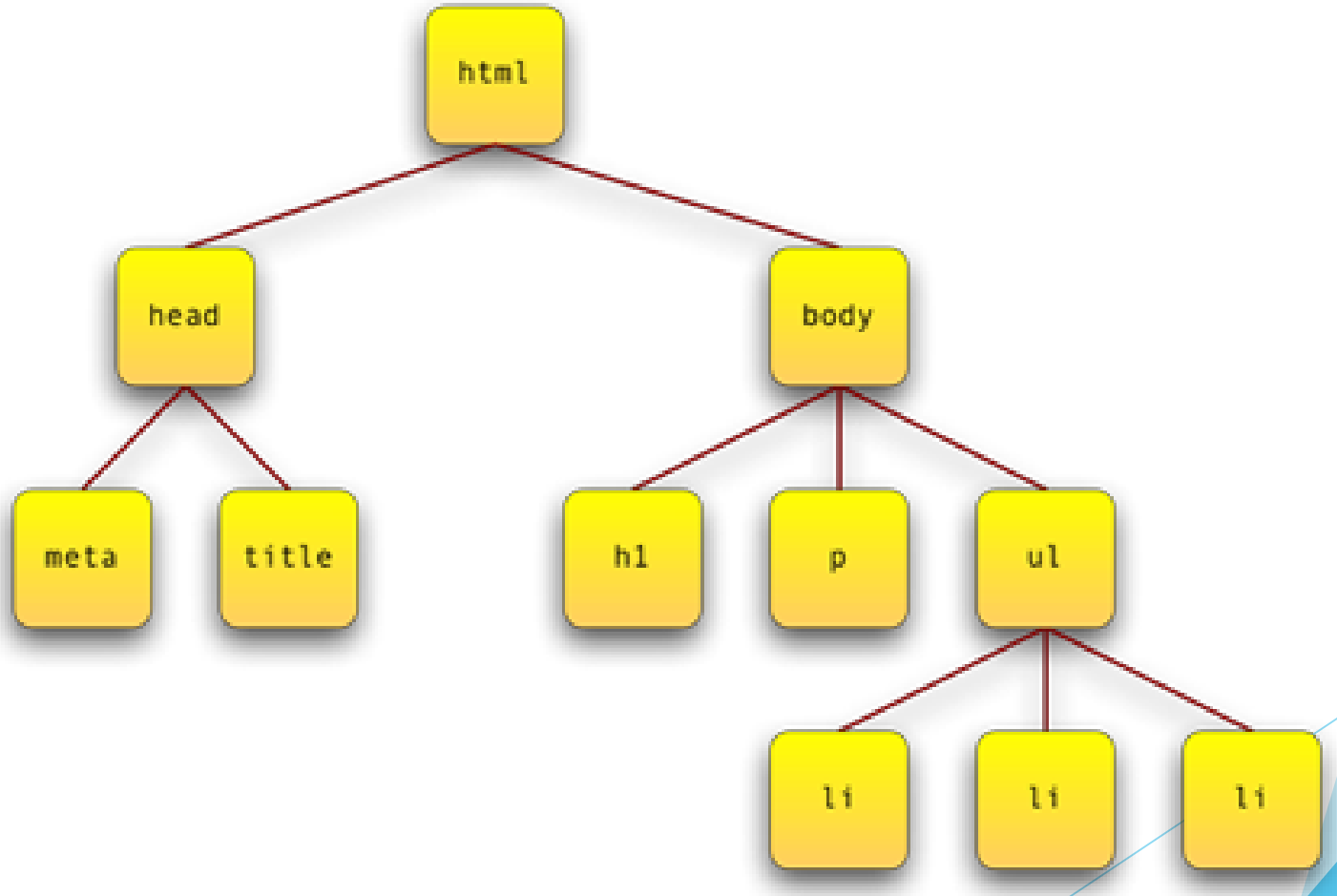
XML Schema: ancora esercizi

- Esercizio: creare il file xsd e xml del seguente albero (salvare con nome "order")



XML Schema: ancora esercizi

- Esercizio: creare il file xsd e xml del seguente albero (salvare con nome html)



XML: esercizio riepilogativo

- Creare l'albero che descrive un curriculum europeo, includendo dati personali, esperienze formative ed esperienze professionali
- Creare l'XML Schema associato all'albero
- Creare il file XML, inserendo le proprie informazioni personali
- Verificare che il file XML sia valido rispetto allo XML Schema

XML: esercizio riepilogativo

- Creare l'albero che descrive il piano di studio di uno studente per il corso di laurea triennale
- Creare l'XML Schema associato all'albero
- Creare il file XML, inserendo le proprie informazioni personali
- Verificare che il file XML sia valido rispetto allo XML Schema

JSON: JavaScript Object Notation

JSON

- JavaScript Object Notation
- Formato di interscambio
- Adatto alle comunicazioni tra server e client
- Molto leggero rispetto a XML
- Nato nel mondo Web con l’utilizzo di AJAX

JSON

- Subset di tipi:
  - Booleani
  - Stringhe (si usano le virgolette)
  - Numeri (interi, decimali, virgola mobile)
  - Array
  - Array associativi
  - Null

Confronto XML - JSON

```
<?xml version="1.0" ?>
<rubrica>
    <persona id="0123">
        <cognome>Di Nardo Di Maio</cognome>
        <nome>Simone</nome>
        <telefono tipo="cellulare">0039 123 45 67 890</telefono>
       <email tipologia="privata">simone.dinardo@unich.it</email>
       <indirizzo>
            <via>Via Tal dei Tali, 71</via>
            <citta>Pescara</citta>
            <cap>65127</cap>
            <stato>Italia</stato>
        </indirizzo>
    </persona>
</rubrica>
```

Confronto XML - JSON

```
{
   [
     {
          “id”: “0123”,
          ”cognome”:”Di Nardo Di Maio”,
          ”nome”:”Simone”,
          “telefono”: {
               “tipo”: “cellulare”,
               “numero”:”0039 123 45 67 890”
          },
          “email”: {
               “tipologia”:”privata”,
               “indirizzo”:” simone.dinardo@unich.it”
          },
          “indirizzo”: {
               “via”: ”Via Tal dei Tali, 71”,
               “citta”:”Pescara”,
               “cap”:”65127”,
               ”stato”:”Italia”
          }
     }
   ]
}
```

JSON: Esercizio

- Riprendere l’esercizio di XML sul CV
- Trasformare l’XML in JSON

JSON: Altri esercizi

- Riprendere l'esercizio di XML sul Conto Corrente
- Trasformare l'XML in JSON

- Riprendere l'esercizio di XML sulle Note Complesse
- Trasformare l'XML in JSON

- Riprendere l'esercizio di XML sul Piano di Studi
- Trasformare l'XML in JSON