

# Codifica di Testi - panoramica XML Schema a.a. 2019-2020

Angelo Mario Del Grosso

`angelo.delgrosso@ilc.cnr.it`

*CNR-ILC*

Istituto di Linguistica Computazionale “A. Zampolli”,  
6th April 2020

# Contenuto della lezione

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

## 1 XML Schema Definition (XSD)

# Progress status

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

## 1 XML Schema Definition (XSD)

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XML Schema Definition

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Cos'è uno schema XML

Uno schema XML è un documento XML standard che definisce le regole di validazione di un altro documento XML (documento istanza).

### A cosa serve uno Schema XML

I documenti XSD sono usati per validare documenti XML. Tuttavia un documento XSD viene realizzato tramite l'uso di un vocabolario predefinito riferibile attraverso un namespace con URI standard.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD Schema

Il termine XSD o XML Schema denota un documento XML che descrive e valida la struttura e il contenuto di un altro documento XML.

### XSD Schema

**Dichiarazione del documento (declaration) e istanza del documento (instance).**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### XSD elemento root

L'elemento radice di uno schema XSD è sempre l'elemento “<schema>”.

Tutte le definizioni devono seguire quindi l'elemento “<schema>”.

### XSD Schema

Tutti gli elementi e gli attributi dello schema sono dichiarati all'interno del namespace

“http://www.w3.org/2001/XMLSchema.”.

Tutti i documenti XSD contengono la dichiarazione a questo namespace con prefisso convenzionale **xsd** oppure **xs**.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD componenti di base

I componenti di base di uno Schema XSD sono le dichiarazioni degli elementi e le dichiarazioni degli attributi.

### XSD Schema

**Le dichiarazioni più complesse si poggiano su queste unità: elementi e attributi.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD dichiarazioni

Scrivere un pezzo di codice XSD per descrivere e validare un elemento per un documento XML è detto *element declaration*.

### XSD dichiarazioni di base

XSD permette di dichiarare elementi, attributi e di specificare il numero di figli, le occorrenze, l'ordine di apparizione, e i tipi di dati del content model.



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element Types: simple and complex

La dichiarazione di un elemento può avere un tipo semplice (*simple type*) oppure un tipo complesso (*complex type*) a seconda della sua struttura e del suo contenuto.

### Simple Type e Complex Type

La dichiarazione di un elemento ha un tipo semplice se non possiede **né figli né attributi**.

La dichiarazione di un elemento ha un tipo complesso in tutti gli altri casi.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD esempio

```
<xsd:schema  
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema''>  
  <xsd:element name='text' />  
</xsd:schema>
```

### XSD esempio elemento di tipo semplice

```
<text>Il primo documento XML Validato</text>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XML XSD esempio

Il documento XML istanza dello schema XSD per essere valido deve contenere un elemento radice. Validare il documento XML con il relativo XSD con XMLlint.

### XMLlint

```
xmlLint xmlfirst.xml --schema  
../schema/xsd/xsdfirst.xsd
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element Complex Types: esempio

```
<xsd:schema
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
  <xsd:element name='Employee'> <xsd:complexType>
    <xsd:attribute name='FirstName'/>
  </xsd:complexType> </xsd:element> </xsd:schema>
```

### Element Complex Types: esempio

Il documento XML istanza dello schema:

```
<Employee FirstName="Jacob"/>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Types

Alla base dello standard XSD ci sono le dichiarazioni degli elementi e degli attributi, ad un livello di astrazione più alto ci sono i types e i groups.

### Element Complex Types

**Un tipo complesso (Complex Type) può avere attributi e/o elementi figli.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element Complex Types: Esempio Elemento con Figlio

```
<xsd:schema
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
  <xsd:element name='text'> <xsd:complexType>
    <xsd:sequence> <xsd:element name='body'>/>
  </xsd:sequence> </xsd:complexType> </xsd:element>
</xsd:schema>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Espressività dell'XSD

- Attribute Group, Element Group
- Order Indicators: all, sequence, choice
- Occurrence Indicators: minOccurs and maxOccurs
- Annotation (utili per documentare le dichiarazioni)

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Espressività dell'XSD

- Data types: Built-in
- FACETS per una validazione oculata dei valori (elemento o un attributo).
- Restriction on base attribute
- Numeric e String Data Type
- Pattern facet



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element Declaration

Una dichiarazione di elemento (**XSD element declaration**) rappresenta un elemento nel documento XML istanza dello schema.

### Element Declaration: Istanza XML

```
<p>il contenuto testuale di un paragrafo</p>
```

*Un elemento ha un tipo semplice (**simple type**) se non ha attributi e non ha elementi figli*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Global and Local element declaration

Il vantaggio di usare dichiarazioni di elementi globali (**global element declaration**) è che la dichiarazione può essere riferita più volte da altre dichiarazioni all'interno del documento XSD.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="body">
    <xsd:complexType>
      <xsd:attribute name="lang"/>
      <xsd:attribute name="type"/>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>

  <xsd:element name="text">
    <xsd:complexType>
      <xsd:all>
        <xsd:element ref="body"/>
      </xsd:all>
    </xsd:complexType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>
```

*Global element declaration: esempio*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Group declaration

Attributi e elementi possono essere raggruppati in costrutti detti **Attribute Groups** e **Element Groups**.

*E' possibile riferirsi a questi gruppi all'interno di altre dichiarazioni ottenendo un significativo grado di riusabilità.*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Global element declaration: esempio

```
<xsd:group name='fileDesc'> <xsd:sequence>  
<xsd:element name='titleStmt'></xsd:element>  
name='publicationStmt'></xsd:element>  
name='sourceDesc'></xsd:sequence></xsd:group>
```

### Global element declaration: esempio

```
<xsd:group ref='fileDesc'>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element Declaration: Attributi nella dichiarazione

L'unico attributo *obbligatorio* nella dichiarazione di elementi è l'attributo **name**.

### Element Declaration: Attributi - Esempio

```
<xsd:element name='TEI' />
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element declaration: lista Attributi

- **name** (*g-l*): il nome dell'elemento, unico attributo obbligatorio (*dare nomi significativi agli elementi*)
- **type** (*g-l*): aggiunta di un tipo di dato (*data type*) (XSD ha built-in data types)
- **id** (*g-l*): identificatore univoco della dichiarazione dell'elemento (non ha effetti sull'istanza XML)
- **default** (*g-l*): specifica il valore di default di un elemento (solo se l'elemento è opzionale)

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element declaration: lista Attributi (cont.)

- **fixed** (*g-l*): valore di un elemento predefinito (“fixed” e “default” sono mutuamente esclusivi)
- **nilable** (*g-l*): indica che l’elemento è vuoto (xsd:nil nell’istanza XML del documento)
- **block** (*g-l*): è utilizzato per controllare la sostituzione degli elementi ( può assumere 4 differenti valori: *substitution*, *extension* *restriction* e *#all*)



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element declaration: lista Attributi (cont.)

- **final** ( $g$ ): limita la dichiarazione dei gruppi di sostituzione ( può assumere 3 valori: *#all*, *restriction* and *extension*)
- **abstract** ( $g$ ): un elemento astratto non può essere istanziato (è un modo per forzare la sostituzione)
- **substitutionGroup** ( $g$ ): è un modo per avere grande estensibilità delle dichiarazioni (facilita la creazione di nuovi tipi di elementi derivati)
- **minOccurs** ( $l$ ): controlla il numero di occorrenze minime degli elementi all'interno del documento XML istanza dello schema. (**minOccurs=0** indica elemento *optionale*).

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element declaration: lista Attributi (cont.)

- **maxOccurs** (*l*): controlla il numero massimo di occorrenze degli elementi all'interno del documento XML istanza dello schema
- **ref** (*l*): riferimento ad altri elementi dichiarati globalmente all'interno dello schema (riusabilità)
- **form** (*l*): specifica se l'elemento deve essere qualificato con l'aggiunta del namespace ("qualified" oppure "unqualified").

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Element declaration: Attributi - Esempio

```
<xsd:element name='body'> <xsd:complexType>  
  <xsd:sequence maxOccurs='unbounded'>  
    <xsd:element ref='div' /> </xsd:sequence>  
  </xsd:complexType> </xsd:element>
```

### Element declaration: Attributi - Esempio

```
<xsd:element name='div' type='divType' />  
<xsd:complexType name='divType'> [...]  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration

Un attributo è dichiarato utilizzando l'elemento  
`<xsd:attribute>`.

L'unico attributo obbligatorio nella dichiarazione è **"name"**.

### Attribute declaration: Global vs Local

Quando una dichiarazione di attributo ha il livello gerarchico successivo a `"<xsd:schema>"` (*la root dello schema*), questa dichiarazione è detta globale (*global attribute declaration*). In caso contrario l'attributo è all'interno di un *Complex Type*, ed è una (*Local attribute declaration*).

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration

```
<xsd:attribute name='Name'  
type='xsd:string' />
```

*Qualsiasi dichiarazione di attributo per essere effettivamente utile deve essere riportata all'interno di una dichiarazione di elemento*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration: Attributi

- **name** (*g-l*): il nome dell'attributo, attributo obbligatorio.
- **id** (*g-l*): l'identificativo della dichiarazione all'interno del documento XSD (non influenza l'istanza XML).
- **type** (*g-l*): associa un tipo di dato allo spazio di valori che può assumere l'attributo.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration: Attributi (cont.)

- **default** (*g-l*): assegna un valore di default all'attributo (solo se l'attributo non è presente).
- **fixed** (*g-l*): assegna un valore predefinito e fisso all'attributo.
- **ref** (*l*): riferimento ad una dichiarazione di attributo globale

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration: Attributi (cont.)

- **use** (*l*): specifica se l'attributo è opzionale o meno.  
Possibili valori sono *optional*, *required*, *prohibited*
- **form** (*l*): indica se l'attributo deve avere o meno indicato il namespace all'interno del documento XML istanza dello schema (può assumere due valori: *qualified* e *unqualified*)



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Attribute declaration: Esempio (global)

```
<xsd:schema
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema'>
  <xsd:attribute name='analysis' /> <!-- -->
  <xsd:element name='word'> <xsd:complexType>
    <xsd:attribute ref='analysis' />
  </xsd:complexType> </xsd:element> </xsd:schema>
```

*Global attribute declarations are useful when an attribute is declared with several validations*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration: Attribute Groups

Definire gruppi di attributi permette di riusare le dichiarazioni degli attributi in molteplici altre dichiarazioni all'interno dello schema.

I gruppi di attributi permettono di avere un maggiore livello di riusabilità delle dichiarazioni.

*Attraverso l'uso dei gruppi di attributi si evitano inutili ripetizioni nel codice XSD ed è possibile costruire catene di gruppi strutturate in gerarchie ben controllate*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Attribute declaration: Esercizio (global)

```
<xsd:attributeGroup name='EmpAttributes'>  
<xsd:attribute name='name'> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base='xsd:string'>  
<xsd:maxLength value='20'> </xsd:restriction>  
</xsd:simpleType> </xsd:attribute> <xsd:attribute  
name='department'> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base='xsd:string'> <xsd:length  
value='2'> </xsd:restriction> </xsd:simpleType>  
</xsd:attribute> </xsd:attributeGroup>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Attribute declaration: Esercizio (global)

```
<xsd:element name='Employees'>
  <xsd:complexType> <xsd:sequence> <xsd:element
name='Manager'> <xsd:complexType>
  <xsd:attributeGroup ref='EmpAttributes' />
</xsd:complexType> </xsd:element> <xsd:element
name='TechLead'> <xsd:complexType>
  <xsd:attributeGroup ref='EmpAttributes' />
</xsd:complexType> </xsd:element> </xsd:sequence>
</xsd:complexType> </xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD Data Type

I linguaggi di programmazione uso i tipi (*data types*) per controllare i valori che può assumere una variabile e le operazioni che possono essere effettuate su quest'ultime.

*In parole povere, quando si associa un data type ad una variabile si vuole restringere lo spazio di valori permesso e restringere le operazioni che possono elaborare tali valori.*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD Data Type: esempio - dichiarazione

```
<xsd:element name='div'> <xsd:complexType>  
  <xsd:attribute name='type' /> <xsd:attribute  
name='n' type='xsd:integer' />  
</xsd:complexType> </xsd:element>
```

### XSD Data Type: esempio - istanza

```
<div type="chapter" n="1" />' (corretto)  
<div type="chapter" n="uno" />' (errato)
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD Data Type

XSD supporta diversi tipi di dati, per descrivere e validare quasi tutti i valori che possono occorrere in un documento XML.

**Ma supporta anche la possibilità di derivare nuovi data types a partire da quelli disponibili (built-in**

### XSD Data Type

I tipi di dati aiutano a descrivere un certo dato in modo più accurato, contribuendo a validarne i valori in modo più efficace.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### XSD Data Type

**XSD supporta una cinquantina di tipi di dato divisi in due categorie: Primitive Data Types e Derived Data Types.**



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Primitive Data Types

Primitive Data Types sono tipi di dati dai quali sono stati derivati altri tipi di dati.

### Primitive Data Types

string	boolean	decimal
float	double	duration
dateTime	time	date
gYearMonth	gYear	gMonthDay
gDay	gMonth	hexBinary
base64Binary	anyURI	QName
NOTATION		

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Primitive Data Types

Primitive Data Types non derivano da alcun tipo di base.

### Derived Data Types

Nel sistema di tipi di XSD esistono data types che sono direttamente oppure indirettamente derivati dai Primitive Data Types.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

Derived Type	Base Type
normalizedString	string
Integer	decimal

Derived Type	Base Type
Token	normalizedString
NMTOKEN	token
Name	token
Language	token
NMTOKENS	NMTOKEN
NCName	Name
ENTITY	NCName
ENTITIES	ENTITY

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Derived Type	Base Type
nonPositiveInteger	integer
nonNegativeInteger	integer
Long	integer
negativeInteger	nonPositiveInteger
int	Long
short	int
byte	short
unsignedLong	nonNegativeInteger
positiveInteger	nonNegativeInteger
unsignedInt	unsignedLong
unsignedShort	unsignedInt
unsignedByte	unsignedShort

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Data Type: Facets

Ciascun tipo di dato a una collezione di proprietà che possono essere usate per attuare validazioni aggiuntive ai valori permessi dal tipo di dato corrente.

*Queste proprietà sono chiamate **Facets** in XSD.*

### Data Type: Facets

Ogni tipo ha un insieme stabilito di Facets che controllano una certa proprietà o una certa caratteristica del tipo di dato considerato.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Data Type: Facets Esempio

```
<xsd:element name='name'> <xsd:complexType>  
<xsd:attribute name='type'> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base='xsd:string'> <xsd:length  
value='15'> </xsd:restriction>  
</xsd:simpleType> </xsd:attribute>  
</xsd:complexType> </xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Data Type: Facets Esempio

```
<xsd:element name='name'> <xsd:complexType>  
<xsd:attribute name='type'> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base='xsd:string'> <xsd:pattern  
value=''[A-Za-z]+''/> </xsd:restriction>  
</xsd:simpleType> </xsd:attribute>  
</xsd:complexType> </xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

	pattern	whitespace	length	minLength	maxLength	enumeration	totalDigits	fractionDigits	minInclusive	maxInclusive	minExclusive	maxExclusive
string	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
boolean	✓	✓										
decimal	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
float	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
double	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
duration	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
dateTime	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
time	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
date	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
gYear	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
gMonthDay	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
gDay	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
gMonth	✓	✓				✓			✓	✓	✓	✓
base64Binary	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
base64Binary	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
anyURI	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
QName	✓	✓	✓	✓	✓	✓						



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Simple Type vs Complex Type

La differenza sostanziale tra un tipo semplice (*simple types*) e un tipo complesso (*complex types*) è che solo un tipo complesso può avere elementi figli e attributi.

### Simple Type vs Complex Type

Le entità *simple type* possono trattare solo valori destrutturati. Sia gli elementi sia gli attributi possono essere *simple type*.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

```
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="ZipCode" type="zipType" />
  <xsd:simpleType name="zipType">
    <xsd:restriction base="xsd:integer">
      <xsd:maxInclusive value="99999"/>
      <xsd:minInclusive value="10000"/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:schema>
```

```
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="ZipCode">
    <xsd:simpleType>
      <xsd:restriction base="xsd:integer">
        <xsd:maxInclusive value="99999"/>
        <xsd:minInclusive value="10000"/>
      </xsd:restriction>
    </xsd:simpleType>
  </xsd:element>
</xsd:schema>
```

*Simple Types can be declared **globally** or **locally***

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Global simple types

le definizioni di tipi globali sono utili per il riuso del codice e per mantenere ed organizzare al meglio una schema XSD ampio.

*Molto utili quando bisogna uniformare un insieme di validazioni e mantenerle in modo coerente*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: esercizio

```
<xsd:simpleType name='chapterNumberType'>  
<xsd:restriction base='xsd:integer'>  
<xsd:maxInclusive value='1000'>  
<xsd:minInclusive value='1'> </xsd:restriction>  
</xsd:simpleType>
```

### simple types: esercizio

```
<xsd:element name='item'> <xsd:complexType>  
<xsd:attribute name='originalChapter'  
type='chapterNumberType'> </xsd:complexType>  
</xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving

Un nuovo tipo può essere derivato da un tipo già dichiarato (primitivo o meno) ed ereditarne le caratteristiche.

### simple types example

- Derive by restriction
- Derive by list
- Derive by Union

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving

Identificare il **tipo di dato di base** e aggiungere le dichiarazioni di **restrizione** e le **regole di validazione** che si reputano utili.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving by Restriction

A restriction is defined by adding Un restrizione si definisce aggiungendo “**xsd:restriction**” alla dichiarazione del *Simple Type*.

**Ciascun tipo di dato possiede una collezione di proprietà (facets) attraverso le quali definire la restrizione voluta.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### simple types: deriving by Restriction

```
<xsd:simpleType name='signatureType'>  
  <xsd:restriction base='xsd:integer'>  
    <xsd:totalDigits value='5'></xsd:restriction>  
  </xsd:simpleType>
```

### simple types: deriving by Restriction

```
<xsd:element name='signature'  
type='signatureType'>  
  
  <signature>12345</signature>  (valido)  
  <signature>123ab</signature>  (non valido)
```



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving by List

Un data type può contenere una lista di valori separata da spazi

### simple types: deriving by List

```
<xsd:simpleType name='chapterNumberList'>  
  <xsd:list itemType='xsd:integer' />  
</xsd:simpleType>  
  <xsd:element name='chapters'  
type='chapterNumberList' />  
  <chapters>1 53 60 61 205 409</chapters>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving by Union

Un tipo derivato può accettare valori di qualsiasi tipo dichiarato nella derivazione.

### simple types: deriving by Union

```
<xsd:simpleType name='ZipCityUnion'> <xsd:union>  
<xsd:simpleType> <xsd:restriction base="ZipType"/>  
</xsd:simpleType> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base="CityType"/>  
</xsd:simpleType> </xsd:union> </xsd:simpleType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### simple types: deriving

I valori sono accettati solo se sono validi per uno dei tipi dichiarati nella derivazione.

### simple types: deriving

Nei costrutti di derivazione *non è permesso aumentare lo spazio dei valori consentiti.*

**Non è possibile** quindi definire regole meno restrittive di quelle che caratterizzano il tipo di base.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

simple types: deriving facets

**Quando si deriva un tipo semplice da un altro tipo semplice, tutte le facets vengono ereditate.**

simple types: deriving facets

E' possibile utilizzare l'attributo **fixed** di una data proprietà (facets) a **true** per assicurare che la proprietà stessa non venga modificata dal tipo derivato.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Simple types: controllare la derivazione

XSD ha anche un meccanismo per controllare e proteggere (vietare) un tipo dall'essere derivato.  
Si impiega l'attributo **final** della dichiarazione di simple type.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### controllare la derivazione: l'attributo final

- restriction
- list
- union
- extension
- #all

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Simple types: controllare la derivazione - esempio

```
<xsd:schema
  xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema''>
  <xsd:simpleType name='zipType'
    final='restriction union list extension'>
    <xsd:restriction base='xsd:integer'>
      <xsd:maxInclusive value='99999' fixed='true'/>
      <xsd:minInclusive value='10000'/>
    </xsd:restriction>
  </xsd:simpleType>
</xsd:schema>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Simple types: controllare la derivazione - esempio

Il termine estensione si riferisce alla possibilità di derivare un nuovo tipo che risulta essere complex type da un tipo base simple type.

### Simple types: controllare la derivazione - esempio

Quando l'attributo **final** ha valore **#all**, il Simple Type non può essere derivato in alcun modo.



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type

Un tipo coompleso (**complex type**) può essere strutturato e quindi avere figli e avere attributi.

### Named Complex types

Una complex type può avere un nome (*Named Complex Type*) così da poter essere impiegato all'interno della dichiarazione di altri tipi complessi.

**le Attribute declarations non possono avere Complex Types.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Named Complex Type Esempio

```
<xsd:complexType name='addressType'> <xsd:all>  
<xsd:element name="address"/> <xsd:element  
name="street"/> <xsd:element name="settlement"/>  
<xsd:element name="country"/> </xsd:all>  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Named Complex types Esempio

```
<xsd:element name='AddressDivision'>  
  <xsd:complexType>  
    <xsd:sequence>  
      <xsd:element name="addressee"/>  
      <xsd:element name="address"  
        type="addressType"/>  
    </xsd:sequence>  
  </xsd:complexType>  
</xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type

I Named Complex Types offrono un potente strumento per riusare parti di codifica XSD all'interno dello schema.

Mentre Anonymous Complex Types nono possono essere riferiti e appaiono solo all'interno della dichiarazione in cui vengono definiti.

### Anonymous Complex types

```
<xsd:element name='Customer'> <xsd:complexType>  
<xsd:sequence>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Content Model

**La struttura di un Complex Type è chiamata Content Model.**

### Content Model: Simple Content, Complex Content

- **Simple Content:** contiene valori testuali e può avere attributi.
- **Complex Content:** *empty, element- only , mixed type.*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Content Model: complex content

- *Empty* content può avere attributi.
- *element-only* ha elementi figli, può avere attributi, ma non può avere testo come valore dell'elemento.
- *mixed content* può contenere elementi figli, attributi e valori testuali.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: Simple Content

*Simple Content*: text value e attributi, ma non può avere figli.

### Complex type: Simple Content esempio

```
<xsd:element name='name'> <xsd:complexType>  
<xsd:simpleContent> <xsd:extension  
base='xsd:string'> <xsd:attribute name="type"  
type="xsd:string"/> </xsd:extension>  
</xsd:simpleContent> </xsd:complexType>  
</xsd:element>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: Complex Content - Empty content

Gli elementi Complex Type che hanno un modello del contenuto complesso vuoto sono simili agli elementi di tipo complesso con contenuto semplice.

### Complex type: Empty content

Gli elementi Empty content complex types non possono contenere testo, ma possono avere attributi.



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: element-only content

Gli elementi Complex Types element-only content hanno un modello del contenuto composto solo da elementi figli e attributi, ma non possono contenere del testo.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: element-only content - esempio

```
<xsd:group name='fileDesc'> <xsd:sequence>  
<xsd:element name="titleStmt"/> <xsd:element  
name="publicationStmt"/> <xsd:element  
name="sourceDesc" /> </xsd:sequence> </xsd:group>  
<xsd:element name='teiHeader'> <xsd:complexType>  
<xsd:sequence> <xsd:group ref='fileDesc' />  
</xsd:sequence> </xsd:complexType> </xsd:element>  
</xsd:schema>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: mixed content

Gli elementi Mixed Content hanno un modello del contenuto che combina il simple content e l'element-only content.

**Può contenere elementi figli, testo e attributi.**

### Complex type: mixed content

Un parser XML può estrarre molte più informazioni se un elemento ha un modello del contenuto The Mixed content.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex type: mixed content - esempio

```
<xsd:element name='seg'> <xsd:complexType  
mixed='true'> <xsd:all> <xsd:element  
name="name"/> <xsd:element name="quote"/>  
</xsd:all> </xsd:complexType> </xsd:element>  
</xsd:schema>
```

### Complex type: mixed content - esempio

```
<seg><name>Petrarca</name> disse:  
<quote>Raramente la grande bellezza e la grande  
virtù dimorano assieme</quote></seg>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex type: mixed content

*La sola differenza con il modello di contenuto element-only è la presenza dell'attributo “**mixed**.” Nel campo delle Digital Scholarly Editions ci sono moltissimi casi in cui utilizziamo questo tipo di contenuto misto*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex type con attributi

Se un elementoo di tipo complesso contiene dichiarazioni di elementi e di attributi, la dichiarazione degli attributi **segue** la dichiarazione degli elementi.

### Complex type: mixed content

```
<xsd:element name='seg'> <xsd:complexType  
  mixed='true'> <xsd:sequence> <xsd:element  
  name="quote"/> </xsd:sequence> <xsd:attribute  
  name="part"/> </xsd:complexType> </xsd:element>  
</xsd:schema>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Elementi e Attributi: ordering

Gli attributi di un elemento possono apparire in qualsiasi ordine.  
*La posizione (ordine) di apparizione non è significativa.*

### Elementi e Attributi: ordering

*La posizione (ordine) degli elementi all'interno di un documento XML è significativa.* Quindi è importante avere un meccanismo per specificare la **politica di ordinamento** all'interno del content model di un elemento.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Elementi e Attributi: ordering

- **sequence**: è un elemento (`<xsd:sequence />`) che indica che gli elementi dichiarati devono seguire esattamente l'ordine specificato.
- **all**: è un elemento (`<xsd:all>`) che indica che l'ordine degli elementi non è significativo.
- **choice**: è un elemento (`<xsd:choice />`) che indica che solo uno dell'insieme di elementi specificato può essere usato nel documento XML.



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Elementi e Attributi: occurrence indicator

Gli attributi non possono apparire più di una volta all'interno dell'elemento.

### Elementi e Attributi: occurrence indicator

Un Elemento può apparire più di una volta all'interno del proprio elemento padre/contenitore.

Possiamo controllare quante occorrenze di un elemento sono consentite grazie agli attributi **minOccurs** e **maxOccurs**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

minOccurs	maxOccurs	Result
1	1	The element is mandatory and should appear only once.
0	1	The element is optional. It may appear once but not more than once.
0	5	The element is optional and can appear up to 5 times.
1	5	The element is mandatory and can appear 5 times maximum.
0	unbounded	The element is optional and can appear any number of times.
1	unbounded	The element is mandatory and can appear any number of times
2	2	The element should appear exactly 2 times.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Content Model: Deriving

Nuovi tipi complessi possono essere derivati da tipi complessi con modello del contenuto Simple Content. *Non è possibile derivare Complex Content da Simple Content.*

### Content Model: Complex Content

Un elemento con modello Complex Content può contenere elementi figli, attributi e testo.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Content Model: Complex Content

**Nuovi complex types possono essere derivati da complex type già definiti by restriction oppure by extension**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: da simple type

E' possibile derivare complex type da un tipo base simple type, ma solo se l'elemento è simple content.

Se l'attributo *final* è impostato sul valore **extension**, il tipo base (simple type) non può essere esteso.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: da simple type - esempio

```
<xsd:complexType name='divTypeEx'>  
  <xsd:simpleContent> <xsd:extension  
base='divType'> <xsd:attribute name='type',  
use='required'> </xsd:extension>  
</xsd:simpleContent> </xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: Diversi casi

- derivare un nuovo tipo by restriction oppure by extension da un complex type simple content model
- derivare by restriction da un complex type con simple content
- aggiungere restrizioni al content/text di un elemento
- aggiungere restrizioni ad un attributo
- eliminare uno o più attributi ad un tipo di elemento

*Le politiche di derivazione cambiano a seconda del modello di contenuto del tipo considerato*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='RestrictedPhoneType'>
  <xsd:simpleContent> <xsd:restriction
    base='PhoneType'> <xsd:pattern
      value="[0-9]3-[0-9]3-[0-9]4"/> <xsd:attribute
        name='Type'> <xsd:simpleType> <xsd:restriction
          base='xsd:string'> <xsd:enumeration
            value="Home"/> <xsd:enumeration value="Work"/>
        </xsd:restriction> </xsd:simpleType>
      </xsd:attribute> <xsd:attribute
        name="CallOnWeekend" type="xsd:boolean"
        use="prohibited"/> </xsd:restriction>
    </xsd:simpleContent> </xsd:complexType>
```



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

Si noti l'attributo **use** con valore *prohibited*.

Se si vuole eliminare un attributo è necessario ridefinirlo nel tipo derivato e impostare l'attributo *use* al valore *prohibited*.

### Complex Type derivation

Se un attributo è obbligatorio *required* nel tipo base, non è possibile cambiarlo in *optional* nel tipo derivato (non è possibile avere un tipo derivato meno restrittivo del tipo base).

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

**Quando si deriva by extension da un tipo complesso con simple content, il tipo risultante sarà sempre un simple content.**

*L'unica cosa che è possibile fare è aggiungere attributi*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: simple content esempio

```
<xsd:complexType name='ExtendedPhoneType'>  
  <xsd:simpleContent> <xsd:extension  
    base='PhoneType'> <xsd:attribute  
      name="CallOnHolidays" type="xsd:string"/>  
    </xsd:extension> </xsd:simpleContent>  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

Un tipo complesso *element-only content* può essere esteso (extended) o limitato (restricted) per generare un nuovo tipo.

### Complex Type derivation

Derivare *by restriction* da un tipo *element-only content* vuol dire eliminare elementi o attributi.

**Attenzione: gli elementi del tipo di base non vengono passati al tipo derivato (a differenza degli attributi)**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

- Se gli elementi nel tipo di base sono dichiarati all'interno di una *sequence*, il tipo derivato non può cambiare tale dichiarazione in *all* oppure *choice*.
- Se il tipo di base ha specificato gli elementi con una dichiarazione *all*, il tipo derivato può cambiare la dichiarazione con *sequence*.
- Se il tipo di base ha specificato gli elementi con la dichiarazione *choice*, il tipo derivato deve avere ugualmente la dichiarazione *choice*.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

- Se si vuole rimuovere un attributo bisogna dichiararlo nuovamente e specificarne l'uso *prohibited*.
- Un tipo derivato non può eliminare un attributo dichiarato obbligatorio nel tipo di base.
- Bisogna ridefinire un attributo nel tipo derivato, solo se si vuole limitare il suo spazio di valori (*gli attributi vengono ereditati dal tipo derivato*).

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:element name="Contact"  
type="RestrictedContactType"/>  
<xsd:complexType name='ContactType'>  
  <xsd:sequence> <xsd:element name="Phone"  
minOccurs="0"/> <xsd:element name="Email"  
minOccurs="0"/> </xsd:sequence> <xsd:attribute  
name="Name" /> <xsd:attribute name="Title"/>  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='RestrictedContactType'>  
  <xsd:complexContent>  
    <xsd:restriction  
      base='ContactType'>  
      <xsd:sequence>  
        <xsd:element  
          name='Phone'>  
          <xsd:simpleType>  
            <xsd:restriction  
              base='xsd:string'>  
                <xsd:pattern  
                  value="[0-9]3-[0-9]3-[0-9]4"/>  
              </xsd:restriction>  
            </xsd:simpleType>  
          </xsd:element>  
        </xsd:sequence>  
        <xsd:attribute name="Title" use="prohibited"/>  
        <xsd:attribute name='Name' type='xsd:string'>  
          </xsd:attribute>  
        </xsd:restriction>  
      </xsd:complexContent>  
    </xsd:complexType>
```



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation

E' possibile derivare un *empty content* da un *element-only content*.

Ciò viene fatto mantenendo la *dichiarazione di restrizione vuota*.

Questo **non vale per gli attributi**, che si ereditano tutti.

### Complex Type derivation

**Gli elementi del tipo dell'elemento base devono essere opzionali**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type extension

*I tipi **complex type** vengono estesi per aggiungere elementi e attributi*

### Complex Type extension

**Quando si deriva per estensione, sia tutti gli elementi, sia tutti gli attributi si ereditano dal tipo base al tipo derivato.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:element name="Contact"  
type="ExtendedContactType"/> <xsd:complexType  
name="ContactType"> <xsd:sequence> <xsd:element  
name="Phone"/> <xsd:element name="Email"  
minOccurs="0"/> </xsd:sequence> <xsd:attribute  
name="Name" use="required"/> <xsd:attribute  
name="Title"/> </xsd:complexType> </xsd:schema>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='ExtendedContactType'>  
  <xsd:complexContent>  
    <xsd:extension  
      base='ContactType'>  
      <xsd:sequence>  
        <xsd:element  
          name='Fax' />  
      </xsd:sequence>  
        <xsd:attribute  
          name='Department' />  
      </xsd:extension>  
    </xsd:complexContent>  
  </xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type: deriving

Si può derivare un *mixed content* sia by restriction sia by extension. Derivare un tipo complesso *mixed content* è simile a derivare un tipo complesso *element-only*.

### Complex Type: deriving

deriving by restriction un mixed content type: *a mixed type*, *element-only* oppure *empty content*.

*Gli elementi dichiarati nel tipo base non si ereditano, gli attributi si ereditano*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name="RestrictedNoteType"  
mixed='true'> <xsd:complexContent>  
<xsd:restriction base='NoteType'> <xsd:sequence>  
<xsd:element name="name"/> </xsd:sequence>  
</xsd:restriction> </xsd:complexContent>  
</xsd:complexType>
```

*Rimuovendo l'attributo "mixed" dalla dichiarazione del tipo complesso si ottiene un element-only complex type da un tipo mixed content*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type: deriving - Mixed Content

Quando si deriva by restriction un mixed type, si può creare un *empty content type* se tutti gli elementi del tipo base sono optional.

### Complex Type: deriving - Mixed Content

Per eliminare gli attributi c'è bisogno di dichiararli nel tipo derivato e di proibirne l'uso (*prohibited attribute*).

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='SimpleNoteType'>  
<xsd:simpleContent> <xsd:restriction  
base='NoteType'> <xsd:simpleType>  
<xsd:restriction base="xsd:string"/>  
</xsd:simpleType> </xsd:restriction>  
</xsd:simpleContent> </xsd:complexType>
```

*Le specifiche XSD permettono di derivare un simple content da un mixed-content type*



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='NoteType'  
mixed='true'> <xsd:sequence> <xsd:element  
name="name"/> <xsd:element name="mobile"/>  
</xsd:sequence> </xsd:complexType>
```

*Quando si deriva by **extension**, possiamo solo generare **mixed content complex type***

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:element name="InvoiceNote"  
type="ExtendedNoteType"/>  
  
  <xsd:complexType name='ExtendedNoteType'  
mixed='true'> <xsd:complexContent>  
  <xsd:extension base='NoteType'> <xsd:sequence>  
    <xsd:element name='email'> </xsd:sequence>  
  </xsd:extension> </xsd:complexContent>  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<InvoiceNote> Chiamare <name>Angelo</name> sul  
numero di cellulare <mobile>0039 321  
32321</mobile> or  
<email>angelo.delgrosso@ilc.cnr.it</email> se  
l'ordine non va a buon fine. </InvoiceNote>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type extension

**si può derivare un nuovo tipo da un elemento di tipo  
empty content sia by restriction sia by extension**

### Complex Type extension

Un elemento con *empty content* ha solo attributi, l'unico motivo per derivare da questa tipologia di content model by restriction è quella di eliminare attributi oppure aggiungere restrizioni.

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type extension

**Quando si deriva by extension è possibile generare empty type, mixed type oppure element only content type.**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='ElemOnlyPhoneType'>  
  <xsd:complexContent>  
    <xsd:extension  
      base='EmptyPhoneType'>  
      <xsd:sequence>  
        <xsd:element name='Mobile' />  
      </xsd:sequence>  
    </xsd:extension>  
  </xsd:complexContent>  
</xsd:complexType>
```

*Si può derivare un element only content type da un empty content type by extension*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='MixedPhoneType'  
mixed='true'> <xsd:complexContent>  
  <xsd:extension base='EmptyPhoneType'>  
    <xsd:sequence> <xsd:element name="Mobile"/>  
  </xsd:sequence> </xsd:extension>  
</xsd:complexContent> </xsd:complexType>
```

*Si può derivare un mixed content type da un empty content type by extension*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<Phone Home='888-888-8888'  
Work='777-777-7777'> Se non disponibile  
contattare il cellulare al numero  
<Mobile>666-666-6666</Mobile>. </Phone>
```



# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

### Derivazione: riepilogando

Base Content Type	Derived Content Type							
	Simple		Element Only		Mixed		Empty	
	Rest	Ext	Rest	Ext	Rest	Ext	Rest	Ext
Simple	Yes	Yes						
Element Only			Yes	Yes			Yes	
Mixed			Yes		Yes	Yes	Yes	
Empty				Yes		Yes	Yes	Yes

*Nuovi complex types possono essere creati a partire da altri complex types by extension and restriction.*

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: final attribute

**La derivazione di un tipo complesso può essere controllata impiegando l'attributo final nella dichiarazione del tipo**

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: final attribute

*L'attributo final può assumere i seguenti valori:*

- **restriction**: limita la derivazione by restriction
- **extension**: limita la derivazione by extension
- **#all**: limita la derivazione by restriction e by extension

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio

```
<xsd:complexType name='ContactType'  
  final='extension restriction'> <xsd:sequence>  
  <xsd:element name="Phone" minOccurs="0"/>  
  </xsd:sequence> <xsd:attribute name="Name" />  
</xsd:complexType>
```

# Elementi per la definizione degli schemi xml

## principi XSD

Codifica di  
Testi -  
panoramica  
XML Schema  
a.a.  
2019-2020

A.M. Del  
Grosso

XML Schema  
Definition  
(XSD)

### Complex Type derivation: esempio - derivazione non consentita

```
<xsd:complexType name='ExtendedContactType'>  
  <xsd:complexContent  
    base="ContactType"/>  
  <xsd:extension  
    base="ContactType"/>  
</xsd:complexType>
```