

# Corso di Interazione Uomo Macchina a.a. 2012-13

**Fabio Pittarello**

Ca' Foscari  
Università di Venezia  
Dipartimento di Informatica  
Via Torino 155,  
Mestre (Venezia), Italia  
e-mail pitt@unive.it

X3D – parte 2

*Nota: il materiale contenuto in questo documento costituisce una rielaborazione di alcune parti della specifica ISO relativa allo standard X3D ed è disponibile solo per uso interno nell'ambito del corso di Interazione Uomo Macchina.*

## Codifica X3D

- La specifica X3D mette a disposizione più formati per la codifica dei files.  
In particolare esamineremo:
  - Il formato XML
  - Il formato Classic VRML
- In entrambi i casi vengono supportati tutti i costrutti X3D.

### Codifica Classic VRML

```
#VRML V2.0 utf8
```

```
# META "title" "Figure03.01DefaultBox.x3d"
```

```
NavigationInfo { type [ "EXAMINE" "ANY" ] } ### Default X3D NavigationInfo
```

```
# This NavigationInfo node is added to many scenes, making examination of objects easier.
```

```
Shape {  
  appearance Appearance {  
    material Material {  
    }  
  }  
  geometry Box {  
  }  
}
```

# Codifica X3D

## Codifica XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive' xmlns:xsd='http://www.w3.org/2001/XMLSchema-
instance' xsd:noNamespaceSchemaLocation='http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.xsd'>
  <head>
    <meta content='Figure03.01DefaultBox.x3d' name='title'/>
  </head>
  <Scene>
    <Shape>
      <Appearance>
        <Material/>
      </Appearance>
      <Box/>
    </Shape>
  </Scene>
</X3D>
```

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Codifica X3D

- Un documento è composto da 4 parti:
  - Prologo XML
  - Dichiarazione del tipo di documento
  - Sezione di testa
  - Corpo del documento

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive'>
  <head>
    <meta content='...' name='...'/>
  </head>
  <Scene>
    ...
  </Scene>
</X3D>
```

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Codifica XML: I Nodi

- Nella specifica X3D viene data la seguente descrizione per ogni nodo:
  - Ogni nome di nodo viene associato ad un nome di **tag**, ed è seguito da una lista di campi (se ce ne sono) sotto forma di **attributi del tag**.
  - Vengono utilizzati **tag singoli o coppie di tag** (con tag di apertura e chiusura), secondo le necessità.
  - Nella specifica ogni nome di campo è seguito da un valore di default (se c'è), dalla dichiarazione di tipo di campo e di tipo di accesso consentito (initializeOnly, inputOutput, inputOnly, o outputOnly).
  - I campi che sono caratterizzati da un accesso di tipo inputOnly o outputOnly non vengono dichiarati esplicitamente nei files .x3d.
  - Vengono fornite delle regole per stabilire quali elementi nidificati (child-node elements) sono consentiti per un determinato nodo.

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Codifica XML dei Campi

- Ci sono due tipologie di **campi**, quelli **che contengono un singolo valore** (es. un numero, un vettore o anche un'immagine) e **quelli che contengono una lista ordinata di valori multipli**.
- I valori relativi a tipi di dati caratterizzati da tuple di 2, 3 o 4 elementi devono essere dichiarati integralmente (es. una trasformazione nello spazio deve essere sempre dichiarata dai 3 valori riferiti ai 3 assi cartesiani, anche se lo spostamento avviene solo lungo un asse (es. 1 0 0))
- Nel caso di valori multipli, la lista ordinata di valori è racchiusa tra apici; ogni valore è separato dal successivo da uno spazio bianco. L'ultimo valore può essere seguito opzionalmente da uno spazio bianco. Se il campo ha zero valori vengono scritte solo gli apici di apertura e chiusura.
- Si possono utilizzare le virgole per separare i singoli elementi di una lista ordinata di valori multipli.

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Codifica XML dei Campi – Esempi

- Esempio 1 Codifiche corrette per il campo MFColor del nodo *ColorNode* (tripla RGB di colori):
  - `<Color color='1 1 1'/>`  
`<Color color='1 1 1,'/>`  
`<Color color='1 1 1 0 0 0'/>`  
`<Color color='1 1 1, 0 0 0, '/>`
- Esempio 2 Codifiche **scorrette** per il campo MFColor:
  - `<Color color='1, 1, 1, 0, 0, 0'/>`  
`<Color color='1 1 1, 0 0 '/>`

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Codifica XML dei Campi – Esempi

- Esempio 3 Campo booleano SFBool:
  - `<NavigationInfo headlight='false'/>`
- Esempio 4:
  - `<NavigationInfo type=""WALK" "ANY"" />`
- Qualsiasi carattere può comparire tra virgolette. I caratteri speciali come l'apostrofo e le doppie virgolette vengono specificati utilizzando una specifica codifica XML (utilizzata anche da XHTML).
  - `<Text string=""He said, &quot;Immel did it!&quot;"" />`

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Codifica XML del routing

- Nella dichiarazione di routing devono essere specificati i **nodi** e i **campi di partenza e di destinazione**, utilizzando la sintassi
  - `<ROUTE fromNode='nomenodopartenza' fromField='riferimento_a_nomecampopartenza' toNode='nomenodoarrivo' toField='riferimento_a_nomecampoarrivo'/>`
- Esempi:
  - `<ROUTE fromNode='Clicker' fromField='touchTime' toNode='TimeSource' toField='startTime'/>`
  - `<ROUTE fromNode='TimeSource' fromField='fraction_changed' toNode='Animation' toField='set_fraction'/>`
  - `<ROUTE fromNode='Animation' fromField='value_changed' toNode='XForm' toField='rotation'/>`

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Box Node

### Specifica

#### <Box

DEF=""	ID	
USE=""	IDREF	
size="2 2 2"	SFVec3f	[initializeOnly]
containerField="geometry"	NMTOKEN	
/>		

### Es. Applicazione

```
<Box DEF="Pippo"
size="4 4 4"/>
```

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Transform Node

## <Transform

```
DEF=""
USE=""
bboxCenter="0 0 0"
bboxSize="-1 -1 -1"
center="0 0 0"
rotation="0 0 1 0"
scale="1 1 1"
scaleOrientation="0 0 1 0"
translation="0 0 0"
containerField="children"
>

  <!-- ChildContentModel -->
</Transform>
```

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# AudioClip Node

## <AudioClip

```
DEF=""
USE=""
description=""
duration_changed=""
elapsedTime=""
isActive=""
isPaused=""
loop="false"
pauseTime="0"
pitch="1.0"
resumeTime="0"
startTime="0"
stopTime="0"
url=""
containerField="children"
/>
```

ID	
IDREF	
SFString	[inputOutput]
SFFloat	[outputOnly]
SFTime	[outputOnly]
SFBool	[outputOnly]
SFBool	[outputOnly]
SFBool	[inputOutput]
SFTime	[inputOutput]
SFFloat	[inputOutput]
SFTime	[inputOutput]
SFTime	[inputOutput]
SFTime	[inputOutput]
SFTime	[inputOutput]
MFString	[inputOutput]
NMTOKEN	

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Viewpoint Node

## <Viewpoint

DEF=""	ID	
USE=""	IDREF	
bindTime=""	SFTime	[outputOnly]
centerOfRotation="0 0 0"	SFVec3f	[inputOutput]
description=""	SFString	[inputOutput]
fieldOfView="0.785398"	SFFloat	[inputOutput]
isBound=""	SFBool	[outputOnly]
jump="true"	SFBool	[inputOutput]
orientation="0 0 1 0"	SFRotation	[inputOutput]
position="0 0 10"	SFVec3f	[inputOutput]
set_bind=""	SFBool	[inputOnly]
containerField="children"	NMTOKEN	
/>		

[Introduzione](#)[Browser X3D](#)[Scene Graph](#)[Oggetti X3D](#)[Eventi e Routes](#)[Componenti](#)[Profili](#)[Codifica XML](#)

# Appearance Node

## <Appearance

DEF=""	ID
USE=""	IDREF
containerField="appearance"	NMTOKEN
>	
<!-- <u>AppearanceChildContentModel</u> -->	
</Appearance>	

[Introduzione](#)[Browser X3D](#)[Scene Graph](#)[Oggetti X3D](#)[Eventi e Routes](#)[Componenti](#)[Profili](#)[Codifica XML](#)

# WorldInfo Node

```
<WorldInfo
  DEF=" "                ID
  USE=" "                IDREF
  info=" "               MFString      [inputOutput]
  title=" "              SFString      [initializeOnly]
  containerField="children" NMToken
/>
```

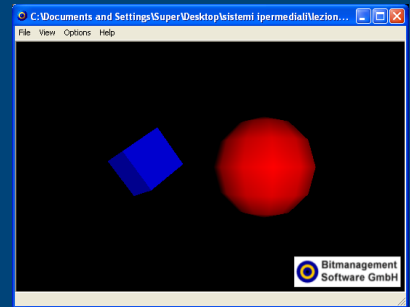
Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Esempi di Codice X3D

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------



```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interchange'>
  <head>
    <meta name='filename' content='RedSphereBlueBox.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Transform>
      <NavigationInfo headlight='false'
        avatarSize='0.25 1.6 0.75' type='"EXAMINE"' />
      <DirectionalLight />
      <Transform translation='3.0 0.0 1.0'>
        <Shape>
          <Sphere radius='2.3' />
          <Appearance>
            <Material diffuseColor='1.0 0.0 0.0' />
          </Appearance>
        </Shape>
      </Transform>
      <Transform translation='-2.4 0.2 1.0' rotation='0.0 0.707 0.707 0.9'>
        <Shape>
          <Box />
          <Appearance>
            <Material diffuseColor='0.0 0.0 1.0' />
          </Appearance>
        </Shape>
      </Transform>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D>
```

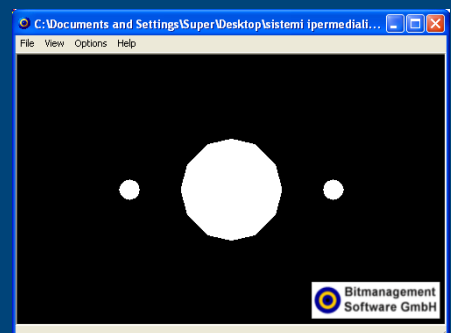


**Sfera rossa, cubo  
blu e luce  
direzionale**

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## Istanze di oggetti

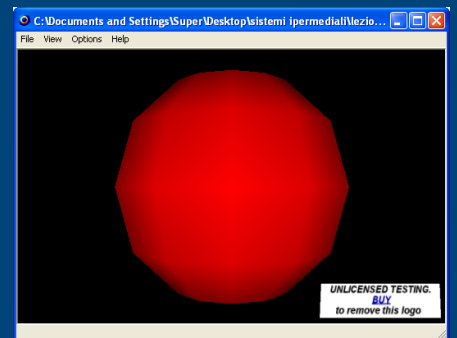
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interchange'>
  <head>
    <meta name='filename' content='Instancing.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Transform>
      <Shape>
        <Sphere />
      </Shape>
      <Transform translation='2.0 0.0 0.0'>
        <Shape DEF='Joe'>
          <Sphere radius='0.2' />
        </Shape>
      </Transform>
      <Transform translation='-2.0 0.0 0.0'>
        <Shape USE='Joe' />
      </Transform>
    </Transform>
  </Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Scripting I

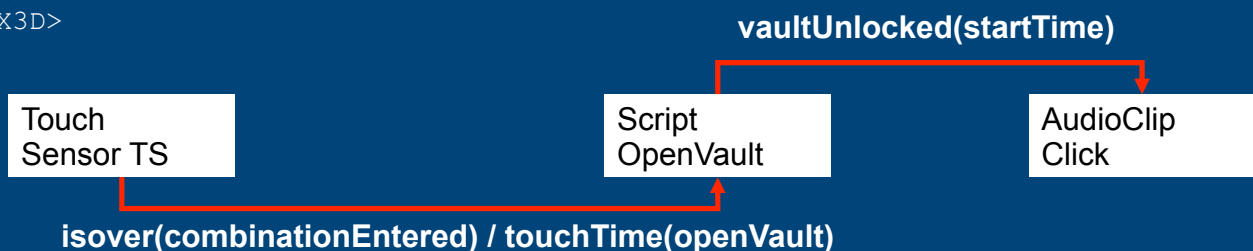
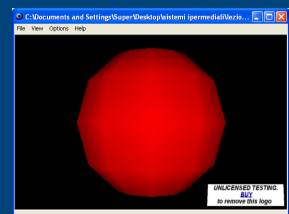
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Immersive'>
  <head>
    <meta name='filename' content='Scripting.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Script DEF='OpenVault'>
      <field name='openVault' type='SFTime'
        accessType='inputOnly' />
      <field name='combinationEntered' type='SFBool'
        accessType='inputOnly' />
      <field name='vaultUnlocked' type='SFTime'
        accessType='outputOnly' />
      <field name='unlocked' type='SFBool' value='false'
        accessType='initializeOnly' />
      <![CDATA[
        ecmascript:
        function combinationEntered (value) {
          unlocked = value;
        }
        function openVault(value) {
          if (unlocked) vaultUnlocked = value;
        }
      ]]>
    </Script> ...
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Scripting II

```
...
<Shape>
  <Appearance>
    <Material diffuseColor='1 0 0' />
  </Appearance>
  <Sphere />
</Shape>
<Sound maxBack='1000' maxFront='1000' minBack='1000' minFront='1000'>
  <AudioClip DEF='Click' stopTime='1'
    description='clicking sound' url='"click.wav"' />
</Sound>
<TouchSensor DEF='TS' />
<ROUTE fromNode='TS' fromField='isOver'
  toNode='OpenVault' toField='combinationEntered' />
<ROUTE fromNode='TS' fromField='touchTime'
  toNode='OpenVault' toField='openVault' />
<ROUTE fromNode='OpenVault' fromField='vaultUnlocked'
  toNode='Click' toField='startTime' />
</Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Ancora

Può essere utilizzata per caricare una risorsa in un'altra frame, Specificando l'URL richiesto:

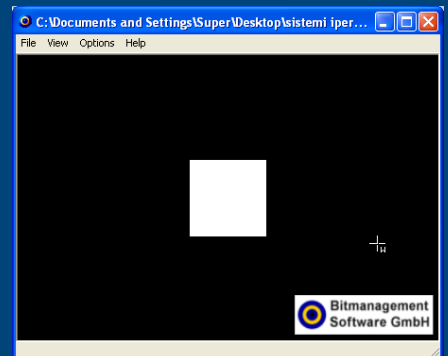
```
<Anchor url='"http://somehost/somefile.html"'
  parameter='[ 'target=name_of_frame' ]'>
  <Shape>
    <Cylinder />
  </Shape>
</Anchor>
```

Può essere utilizzata per specificare un particolare punto di vista in un mondo virtuale Specificando l'URL e il punto di vista con #puntovista, dove puntovista è il nome (DEF) del punto di vista:

```
<Anchor url='"http://www.school.edu/vrml/someScene.x3d#OverView"'>
  <Shape>
    <Box />
  </Shape>
</Anchor>
```

Se non viene specificato un altro mondo X3D, si fa riferimento alla scena corrente:

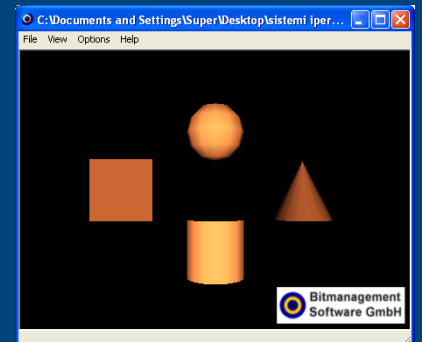
```
<Anchor url='"#Doorway"'>
  <Shape>
    <Sphere />
  </Shape>
</Anchor>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Luce direzionale

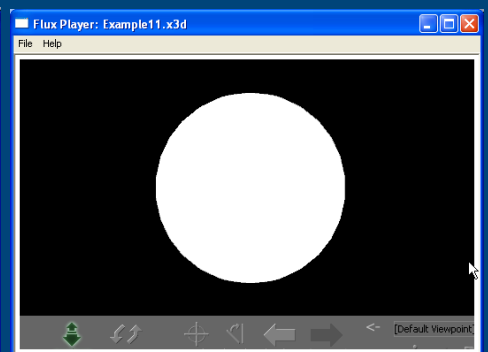
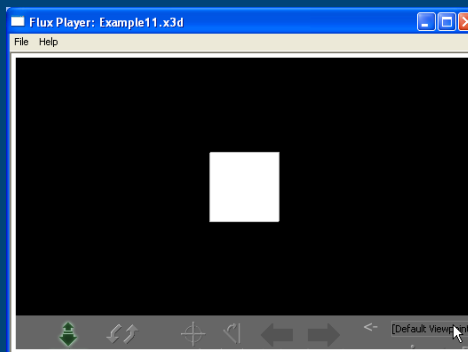
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive'>
  <head>
    <meta name='filename' content='DirectionalLight.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Group>
      <Transform DEF='UnlitShapeOne' translation='-3.0 0.0 0.0'>
        <Shape>
          <Box />
          <Appearance DEF='App'>
            <Material diffuseColor='0.8 0.4 0.2' />
          </Appearance>
        </Shape>
      </Transform>
      <Group DEF='LitParent'>
        <Transform DEF='LitShapeOne' translation='0.0 2.0 0.0'>
          <Shape><Sphere /><Appearance USE='App' /></Shape>
        </Transform>
        <DirectionalLight />
        <Transform DEF='LitShapeTwo' translation='0.0 -2.0 0.0'>
          <Shape><Cylinder /><Appearance USE='App' /></Shape>
        </Transform>
      </Group>
      <Transform DEF='UnlitShapeTwo' translation='3.0 0.0 0.0'>
        <Shape><Cone /><Appearance USE='App' /></Shape>
      </Transform>
    </Group>
  </Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Level Of Detail

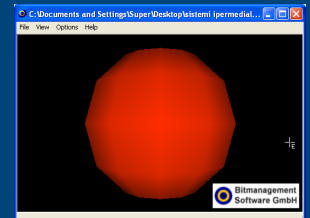
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive'>
  <head>
    <meta name='filename' content='LevelOfDetail.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Viewpoint position='0 0 25'
      description='Start' centerOfRotation='0 0 0' />
    <LOD range='10.0, 50.0'>
      <Shape>
        <Sphere />
      </Shape>
      <Shape>
        <Box />
      </Shape>
      <Shape />
    </LOD>
  </Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Color Interpolator

```
...
<Scene>
  <ColorInterpolator DEF='myColor'
    keyValue='1 0 0, 0 1 0, 0 0 1, 1 0 0'
    key='0.0 0.333 0.666 1.0' />
  <TimeSensor DEF='myClock' cycleInterval='10.0' loop='true' />
  <Shape>
    <Sphere />
    <Appearance>
      <Material DEF='myMaterial' />
    </Appearance>
  </Shape>
  <ROUTE fromNode='myClock' fromField='fraction_changed'
    toNode='myColor' toField='set_fraction' />
  <ROUTE fromNode='myColor' fromField='value_changed'
    toNode='myMaterial' toField='diffuseColor' />
</Scene>
</X3D>
```



Time Sensor  
myClock

ColorInterpolator  
myColor

Material  
myMaterial

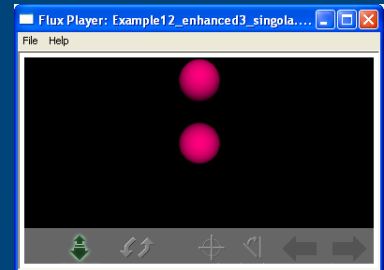
**fraction\_changed(set\_fraction)**

**value\_changed(diffuseColor)**

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

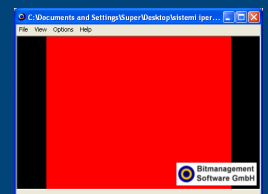
# Color Interpolator - variante

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC 'ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN' 'http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd'
<X3D profile='Immersive' version='3.0'>
  <head>
    <meta content='Example12_modified.x3d' name='title'/>
  </head>
  <Scene>
    <NavigationInfo avatarSize='0.25 1.6 0.75' headlight='true'/>
    <WorldInfo info='Example' title='MyWorld'/>
    <ColorInterpolator DEF='myColor' key='0.0 0.333 0.666 1.0' keyValue='1 0 0, 0 1 0, 0 0 1, 1 0 0'/>
    <TimeSensor DEF='myClock' cycleInterval='10.0' loop='true'/>
    <Transform>
      <Shape DEF='joe'>
        <Sphere/>
        <Appearance>
          <Material DEF='myMaterial'/>
        </Appearance>
      </Shape>
      <Transform translation='0 3 0'>
        <Shape USE='joe'>
        </Shape>
      </Transform>
    </Transform>
    <ROUTE fromField='fraction_changed' fromNode='myClock' toField='set_fraction' toNode='myColor'/>
    <ROUTE fromField='value_changed' fromNode='myColor' toField='diffuseColor' toNode='myMaterial'/>
  </Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

```
...
<Scene>
  <Transform DEF='XForm'>
    <Shape>
      <Box/><Appearance>
        <Material diffuseColor='1.0 0.0 0.0'/>
      </Appearance>
    </Shape>
    <TouchSensor DEF='Clicker' description='click to animate'/>
    <TimeSensor DEF='TimeSource' cycleInterval='2.0'/>
    <OrientationInterpolator DEF='Animation'
      keyValue='0.0 1.0 0.0 0.0, 0.0 1.0 0.0 2.1,
              0.0 1.0 0.0 4.2, 0.0 1.0 0.0 0.0'
      key='0.0 0.33 0.66 1.0'/>
  </Transform>
  <ROUTE fromNode='Clicker' fromField='touchTime'
    toNode='TimeSource' toField='startTime'/>
  <ROUTE fromNode='TimeSource' fromField='fraction_changed'
    toNode='Animation' toField='set_fraction'/>
  <ROUTE fromNode='Animation' fromField='value_changed'
    toNode='XForm' toField='rotation'/>
</Scene>
</X3D>
```



## Time Sensor

**Touch Sensor**  
Clicker

**Time Sensor**  
TimeSource

**Orient.Interp.**  
Animation

**Transform**  
XForm

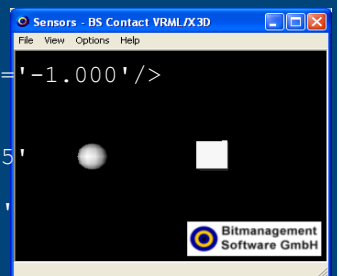
touchTime(startTime)

value\_changed(rotation)

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

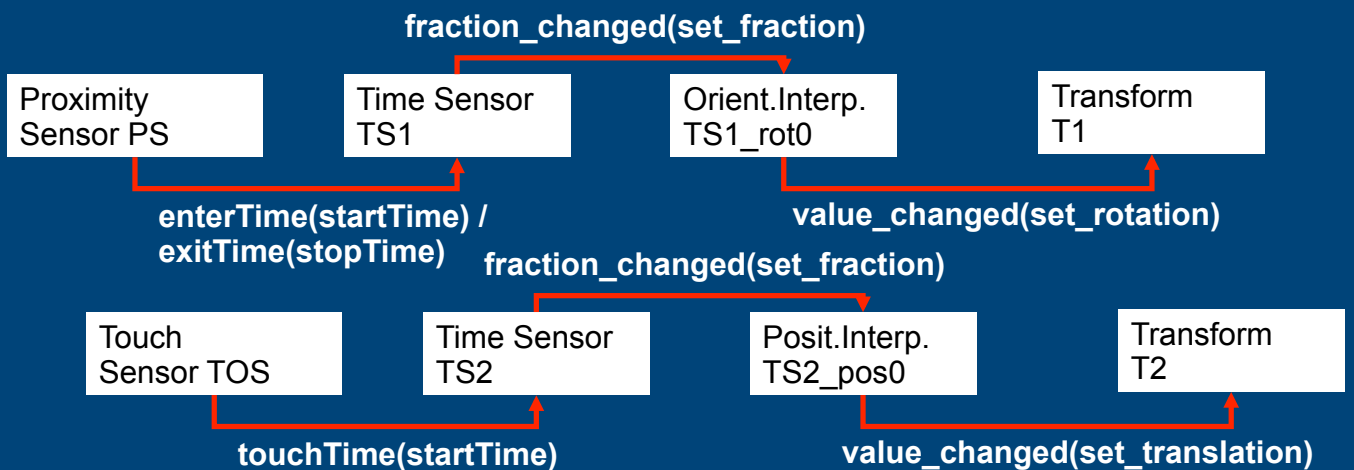
# Time Sensor I

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE X3D PUBLIC "ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/
x3d-3.0.dtd">
<X3D profile='Immersive' >
<head><meta name='Comments' content='from VRML97'/></head>
<Scene>
<WorldInfo title='Sensors' info=''/>
<Group>
  <ProximitySensor DEF='PS' size='30 30 30' center='0 0 0'/>
  <TimeSensor DEF='TS1' cycleInterval='1.000' loop='true' startTime='-1.000'/>
  <Transform DEF='T1' translation='0 0 -.5' rotation='.707 -.707 0 1.57'/>
    <Shape DEF='Box1'>
      <Appearance DEF='A'>
        <Material DEF='White' ambientIntensity='0.200' shininess='0.200' diffuseColor='1 1 1'/>
      </Appearance>
      <Box size='1 1 1'/>
    </Shape>
  </Transform>
  <Transform DEF='T2' translation='-4 0 0'>
    <Group DEF='T2Group'>
      <Shape><Appearance USE='A'><Sphere radius='0.500'></Shape>
      <TouchSensor DEF='TOS'>
        <TimeSensor DEF='TS2' cycleInterval='0.750' loop='false' startTime='-1.000'/>
      </Group>
    </Transform>
    <Viewpoint description='Animation off' jump='true' fieldOfView='0.785'
      position='0 0 50' orientation='0 0 1 0'/>
    <Viewpoint description='Animation on' jump='true' fieldOfView='0.785'
      position='0 0 10' orientation='0 0 1 0'/>
  </Group> ...
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Time Sensor II



```
...
<OrientationInterpolator DEF='TS1_rot0'
  key='0 .33 .66 1'
  keyValue='.707 .707 0 0, .707 .707 0 2.09, .707 .707 0 -2.103, .707 .707 0 6.28'/>
<PositionInterpolator DEF='TS2_pos0'
  key='0 .2 .5 .8 1'
  keyValue='-4 0 0, 0 4 0, 4 0 0, 0 -4 0, -4 0 0'/>
<ROUTE fromNode='PS' fromField='enterTime' toNode='TS1' toField='startTime'/>
<ROUTE fromNode='PS' fromField='exitTime' toNode='TS1' toField='stopTime'/>
<ROUTE fromNode='TS1' fromField='fraction_changed' toNode='TS1_rot0' toField='set_fraction'/>
>
<ROUTE fromNode='TS1_rot0' fromField='value_changed' toNode='T1' toField='set_rotation'/>
<ROUTE fromNode='TOS' fromField='touchTime' toNode='TS2' toField='startTime'/>
<ROUTE fromNode='TS2' fromField='fraction_changed' toNode='TS2_pos0' toField='set_fraction'/>
>
<ROUTE fromNode='TS2_pos0' fromField='value_changed' toNode='T2' toField='set_translation'/>
```

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

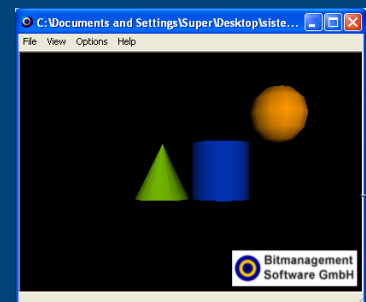
```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN" "http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive'>
  <head>
    <meta name='filename' content='GuidedTour.x3d' />
  </head>
  <Scene>
    <Group>
      <Transform translation='0.0 -1.0 0.0'>
        <Shape><Box size='30.0 0.2 30.0' /><Appearance><Material /></Appearance></Shape>
      </Transform>
      <Transform translation='-1.0 0.0 0.0'>
        <Shape>
          <Cone /><Appearance><Material diffuseColor='0.5 0.8 0.0' /></Appearance>
        </Shape>
      </Transform>
      <Transform translation='1.0 0.0 0.0'>
        <Shape>
          <Cylinder /><Appearance><Material diffuseColor='0.0 0.2 0.7' /></Appearance>
        </Shape>
      </Transform>
      <Transform DEF='GuideTransform'>
        <Viewpoint DEF='TourGuide' jump='false' description='Tour Guide' />
        <ProximitySensor DEF='ProxSensor' size='50.0 50.0 50.0' />
        <TouchSensor DEF='StartTour' description='Touch to start tour' />
        <Transform translation='0.6 0.4 8.0'>
          <Shape>
            <Sphere radius='0.2' /><Appearance><Material diffuseColor='1.0 0.6 0.0' />
          </Appearance>
          </Shape>
        </Transform>
      </Transform>
    </Group> ...
```

## Guided Tour I

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

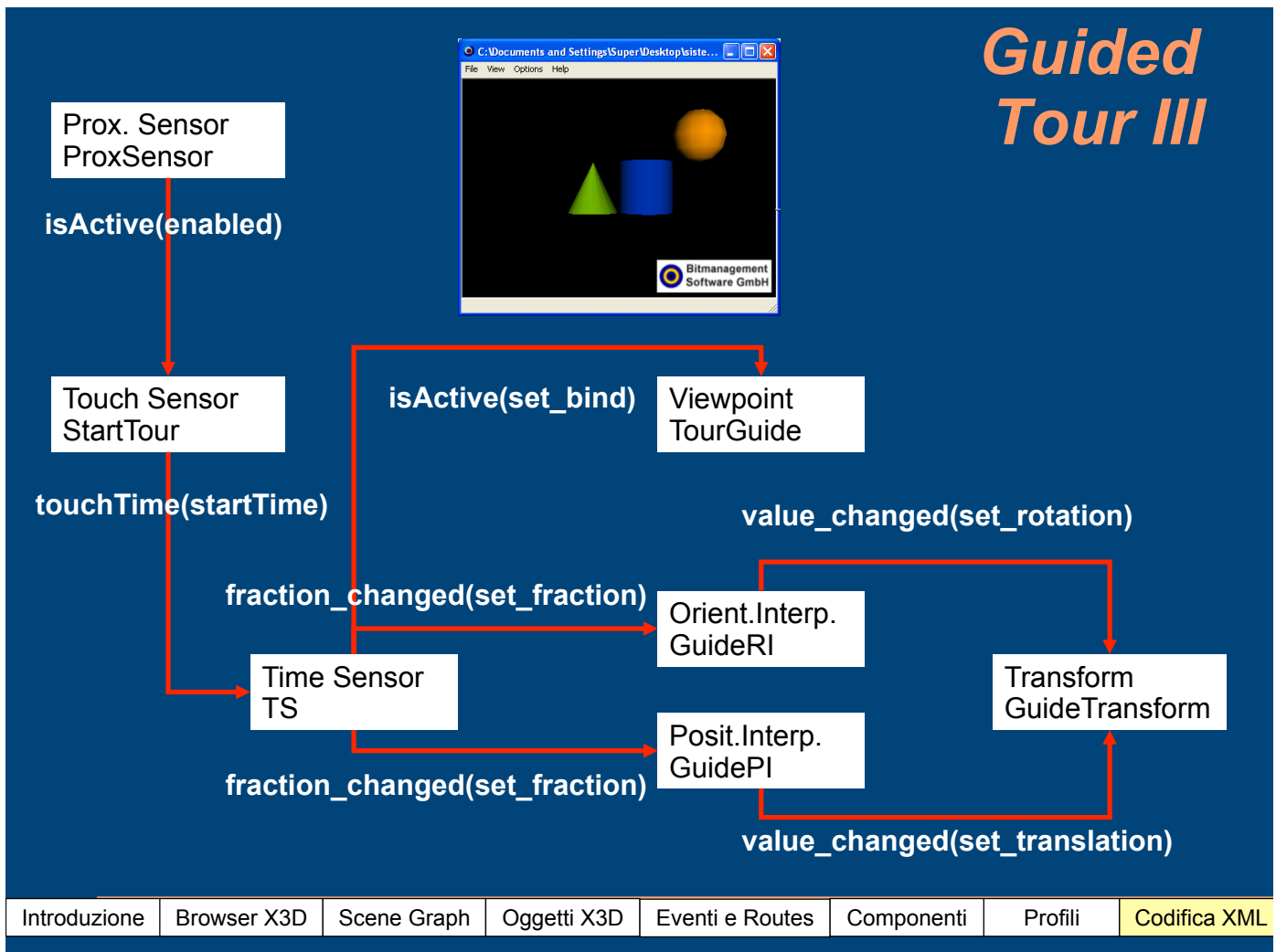
## Guided Tour II

```
...
<PositionInterpolator DEF='GuidePI'
  keyValue='0.0 0.0 0.0, 0.0 0.0 -5.0, 2.0 0.0 -5.0,
            2.0 6.0 -15.0, -4.0 6.0 -15.0, -4.0 0.0 -5.0,
            0.0 0.0 -5.0, 0.0 0.0 0.0'
  key='0.0 0.2 0.3 0.5 0.6 0.8 0.9 1.0' />
<OrientationInterpolator DEF='GuideRI'
  keyValue='0.0 1.0 0.0 0.0, 0.0 1.0 0.0 0.0, 0.0 1.0 0.0 1.2,
            0.0 1.0 0.0 3.0, 0.0 1.0 0.0 3.5, 0.0 1.0 0.0 5.0,
            0.0 1.0 0.0 0.0, 0.0 1.0 0.0 0.0'
  key='0.0 0.2 0.3 0.5 0.6 0.8 0.9 1.0' />
<TimeSensor DEF='TS' cycleInterval='30.0' />
<ROUTE fromNode='ProxSensor' fromField='isActive'
  toNode='StartTour' toField='enabled' />
<ROUTE fromNode='StartTour' fromField='touchTime'
  toNode='TS' toField='startTime' />
<ROUTE fromNode='TS' fromField='isActive'
  toNode='TourGuide' toField='set_bind' />
<ROUTE fromNode='TS' fromField='fraction_changed'
  toNode='GuidePI' toField='set_fraction' />
<ROUTE fromNode='TS' fromField='fraction_changed'
  toNode='GuideRI' toField='set_fraction' />
<ROUTE fromNode='GuidePI' fromField='value_changed'
  toNode='GuideTransform' toField='translation' />
<ROUTE fromNode='GuideRI' fromField='value_changed'
  toNode='GuideTransform' toField='rotation' />
</Scene>
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# Guided Tour III



```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?> <!DOCTYPE X3D PUBLIC
"ISO//Web3D//DTD X3D 3.0//EN"
"http://www.web3d.org/specifications/x3d-3.0.dtd">
<X3D version='3.0' profile='Interactive'>
  <head><meta name='filename' content='Elevator.x3d'/></head>
  <Scene>
    <Transform translation='0.0 0.0 -3.5'>
      <Shape>
        <Cone/><Appearance><Material diffuseColor='0.0 1.0 0.0'/></Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
    <Transform translation='0.0 4.0 -3.5'>
      <Shape>
        <Cone/><Appearance><Material diffuseColor='1.0 0.0 0.0'/></Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
    <Transform translation='0.0 8.0 -3.5'>
      <Shape>
        <Cone/><Appearance><Material diffuseColor='0.0 0.0 1.0'/></Appearance>
      </Shape>
    </Transform>
    <Group>
      <Transform DEF='ETransform'>
        <Viewpoint DEF='EViewpoint' description='Elevator Viewpoint'
          centerOfRotation='0 0 0' jump='false'/>
        <ProximitySensor DEF='EProximity' size='2.0 5.0 5.0'/>
        <Transform translation='0.0 -1.0 0.0'>
          <Shape><Box size='2.0 0.2 5.0'/><Appearance><Material/></Appearance></Shape>
        </Transform>
      </Transform>
    </Group>
    <PositionInterpolator DEF='ElevatorPI'
      keyValue=' 0.0 0.0 0.0, 0.0 8.0 0.0'
      key=' 0.0 1.0'/>
    <TimeSensor DEF='TS' cycleInterval='10.0'/> ...
  
```

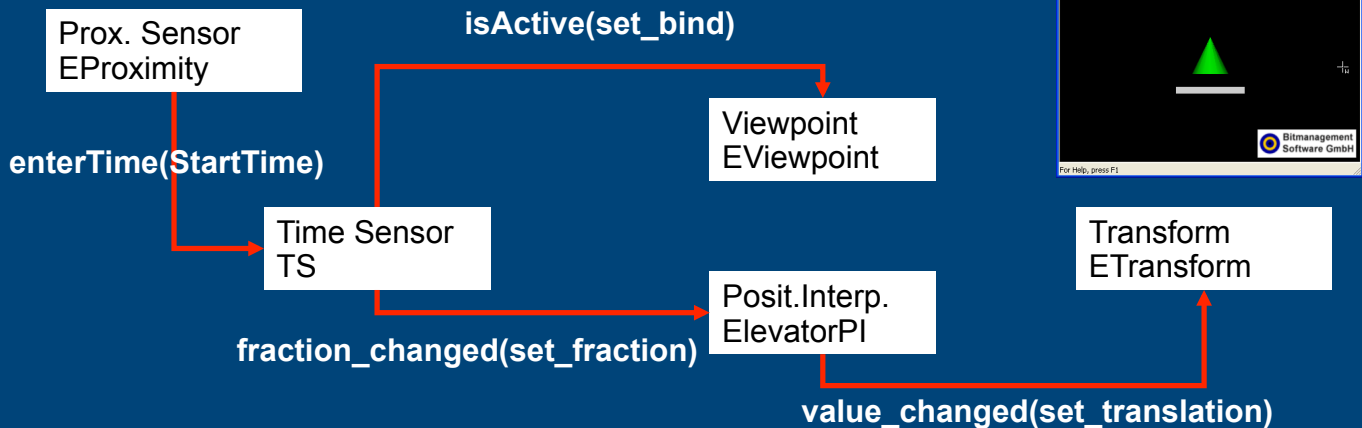
## Ascensore I

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------



## Ascensore II

```
...  
<ROUTE fromNode='EProximity' fromField='enterTime' toNode='TS'  
  toField='startTime'/>  
<ROUTE fromNode='TS' fromField='isActive' toNode='EViewpoint'  
  toField='set_bind'/>  
<ROUTE fromNode='TS' fromField='fraction_changed' toNode='ElevatorPI'  
  toField='set_fraction'/>  
<ROUTE fromNode='ElevatorPI' fromField='value_changed' toNode='ETransform'  
  toField='translation'/>  
</Scene>  
</X3D>
```



Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## How to Come definire un paradigma di navigazione

- E' possibile stabilire, attraverso il nodo *NavigationInfo*, uno o più modalità di navigazione attraverso la scena; tipicamente l'utente naviga la scena utilizzando la prima delle modalità stabilite e può selezionare a piacere una modalità alternativa tra quelle stabilite dall'autore
- Le modalità di navigazione che non vengono dichiarate dall'autore per un determinato mondo .x3d non possono essere utilizzate, a meno che non venga dichiarata la modalità ANY.

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## How to Come definire un paradigma di navigazione

- I browser devono permettere almeno le seguenti modalità di navigazione:
  - WALK, per l'esplorazione del mondo virtuale vincolata alla forza di gravità; supportata la collisione tra gli oggetti
  - FLY, per l'esplorazione del mondo virtuale svincolata alla forza di gravità ; supportata la collisione tra gli oggetti
  - EXAMINE, utilizzata per esaminare oggetti singoli; supportata la collisione tra gli oggetti
  - LOOKAT, per l'esplorazione del mondo virtuale diretta verso un oggetto particolare; l'oggetto va selezionato per far partire la navigazione
  - EXAMINE e LOOKAT possono essere usati in combinazione per dirigersi verso un oggetto ed esaminarlo; l'operazione di selezione di un nuovo oggetto da esaminare determina anche il centro di rotazione
  - ANY, consente all'utente di cambiare la modalità di navigazione; se questo valore non viene dichiarato la navigazione è ristretta ai paradigmi esplicitamente dichiarati
  - NONE, disabilita tutti i paradigmi di navigazione, permettendo all'utente di muoversi utilizzando solo i meccanismi previsti esplicitamente dall'autore (Es. movimento attraverso Anchor); ha effetto solo se viene dichiarato per primo nella lista delle modalità di navigazione previste.
- I browser possono creare meccanismi di navigazione ulteriori, associati ad una keyword per l'attivazione (es. modalità *Geo Fly* per il browser Contact di Bitmanagement). Se la keyword non viene riconosciuta dal browser verrà utilizzata di default la modalità ANY.

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

## How to Come definire un tour guidato

- Esistono due modalità di base attraverso le quali è possibile definire un tour guidato:
  - Attraverso la definizione di una sequenza di viewpoint nella scena X3D; in questo caso ci si affida ai meccanismi di interpolazione tra viewpoint successivi, che sono spesso implementati nei browser x3d; il tour guidato viene controllato dall'utente che può selezionare il viewpoint successivo o precedente; l'ordine di scrittura dei viewpoint nel codice .x3d determina l'ordinamento della sequenza di viewpoint disponibili all'utente; lo spostamento tra viewpoints può essere determinato anche attraverso uno script che controlla un intero tour guidato.
  - Attraverso l'animazione di un viewpoint; questa modalità permette un controllo più accurato del tour guidato, evitando alcuni problemi tipici del primo metodo (es. non sempre l'interpolazione tra viewpoint successivi viene attivata); l'animazione può essere definita in maniera statica e incorporata nella scena .x3d oppure può essere controllata da uno script esterno per permettere una definizione dinamica (es. Viewpoint che insegue un oggetto il cui movimento non è definito in maniera statica).

Introduzione	Browser X3D	Scene Graph	Oggetti X3D	Eventi e Routes	Componenti	Profili	Codifica XML
--------------	-------------	-------------	-------------	-----------------	------------	---------	--------------

# *Tools installati in laboratorio*

- Rhino 4 Windows
- Blender (WIN/OSX/Linux)
- Vivaty Studio WIN
- X3D Edit (WIN/OSX/Linux)

## *Tools per la generazione e la visualizzazione di mondi X3D*

