

LandXml Uno standard per le informazioni geo-topografiche e dell'ingegneria

LandXML è uno standard che si propone come punto di riferimento per lo scambio di dati nell'ambito di progetti di ingegneria civile e del rilievo territoriale. Una delle problematiche più comuni per chi lavora in questi campi è legata alla necessità di condividere informazioni tra applicativi di diversa natura (CAD, GIS, applicativi geo-topografici, etc.), appartenenti a diversi produttori e spesso disponibili in diverse versioni nel team di progetto.

Nel tradizionale panorama basato su un paradigma *application centric* ogni applicativo utilizza uno o più formati proprietari le cui definizioni si evolvono nel tempo seguendo le innovazioni introdotte nelle funzionalità dei programmi. Allo stesso tempo, ogni software è dotato di una serie di filtri di importazione/esportazione che gli permettono di dialogare con gli altri applicativi. Il flusso dei dati all'interno del progetto può essere visto come una successione di salti che portano da un applicativo all'altro attraverso una serie di traduzioni da un formato ad un altro, spesso con passaggi intermedi resi necessari dalla mancanza di una diretta funzione di trasferimento tra due applicativi. Paradossalmente, mentre il processo di elaborazione dei dati è enormemente potenziato e accelerato dal-

l'impiego delle tecnologie informatiche, la "traduzione" dell'informazione nella babele dei diversi gerghi informatici richiede un tempo crescente man mano che il numero e la tipologia degli applicativi impiegati aumenta. Le operazioni di traduzione sono, peraltro, funzioni relativamente poco documentate dai produttori degli applicativi, i quali hanno scarso interesse a facilitare l'uso di strumenti potenzialmente concorrenti. Lo svolgimento di queste operazioni avviene in molti casi in maniera "artigianale" e viene delegato all'esperienza del singolo utente. Il risultato è che, normalmente, una notevole quantità di tempo viene sottratta all'attività di progettazione vera e propria, e inevitabilmente viene generata una duplicazione dei dati su diversi supporti e in diversi formati con conseguenti problemi di gestione, archiviazione e di controllo sulla precisione e qualità dei dati. In progetti di grande respiro il problema della condivisione e del trasferimento dei dati tra i diversi soggetti coinvolti ha assunto dimensioni tali da spingere la committenza ad imporre l'impiego di determinati applicativi e lo sviluppo di complesse procedure di documentazione degli elaborati informatici prodotti. Questo tipo di soluzione risolve parzialmente il problema in quanto continua a legare la committenza all'impiego a lungo termine di un determinato prodotto e richiede anche un notevole impegno economico al prestatore di servizi che sia impegnato su diversi progetti nei quali vengono impiegate diverse soluzioni.

Gli ideatori dello standard LandXML si sono posti come obiettivo la trasformazione del paradigma di gestione dei dati da *application centric* a *data centric*. Nel nuovo paradigma, i dati, i che rappresentano di fatto la componente più importante e costosa dell'intero processo di progettazione, vengono ad assumere una posizione centrale.

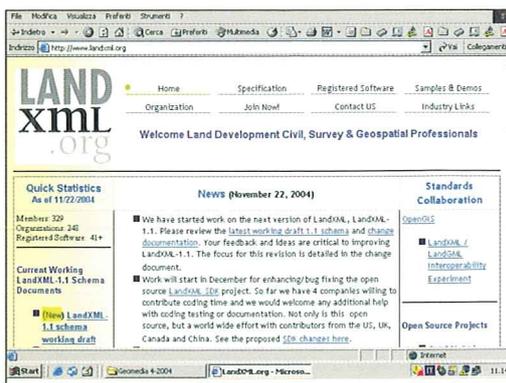
La tematica legata agli standard è di forte attualità in tutti i settori dell'IT, nella cartografia, nei GIS e nella geomatica in generale. Non a caso tra gli argomenti dell'ultima conferenza ASITA gli standard rientrano tra le priorità da affrontare per lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie avanzate del Geo-IT.

Il consolidamento di uno standard nel settore del rilievo geo-topografico, così come nel mondo dell'ingegneria del territorio, dei trasporti e della progettazione, deve essere considerato un punto nodale per lo sviluppo di un mercato delle applicazioni condivise tra i vari soggetti professionali coinvolti nelle informazioni geo-topografiche e territoriali.

Questo articolo effettua una prima disamina sullo standard LandXML, che offre un'ottima occasione per far crescere l'attenzione degli utenti italiani ed incentivare il loro protendersi verso la tanto agognata interoperabilità tra mondi che, seppur solo contigui, sono rivolti alle medesime applicazioni e problematiche tecniche.

L'impiego di LandXML consente oggi di condividere lo stesso supporto informatico in tutte le fasi e tra tutti i soggetti coinvolti in un progetto. Uno stesso file LandXML può essere utilizzato inizialmente per restituire il rilievo effettuato sul campo, successivamente come supporto per lo sviluppo della progettazione e, allo stesso tempo, per la visualizzazione degli elaborati, per la creazione di report, per la realizzazione di computi e la verifica dei criteri di progetto. In alcuni casi LandXML è stato addirittura prescelto da agenzie governative come standard per la consegna ufficiale degli elaborati progettuali.

Per poter ottenere questo risultato LandXML nasce come formato di pubblico dominio in modo da poter raccogliere nella sua definizione contributi provenienti dal maggior numero di potenziali utenti. LandXML, dovendo garantire l'interscambio di informazioni tra un gran numero di applicativi di natura molto diversa tra loro, possiede una struttura al tempo stesso estremamente dettagliata ed elastica realizzata in modo tale da ridurre al massimo l'intervento del software utilizzatore nell'interpretazione dei dati. Il formato è in un certo senso auto-



Il sito web del gruppo di sviluppo dello standard LandXML

```

<xs:element name="CoordinateSystem">
  <xs:complexType>
    <xs:sequence>
      <xs:element ref="Start"/>
      <xs:element ref="Feature" minOccurs="0"
maxOccurs="unbounded"/>
      <xs:any processContents="lax"/>
    </xs:sequence>
    <xs:attribute name="fileLocation" type="xs:anyURI" use="required"/>
    <xs:attribute name="desc" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="name" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="rotationAngle" type="angle"/>
    <xs:attribute name="datum" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="horizontalDatum" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="verticalDatum" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="ellipsoidName" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="horizontalCoordinateSystemName" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="geographicCoordinateSystemName" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="projectedCoordinateSystemName" type="xs:string"/>
    <xs:attribute name="geocentricCoordinateSystemName" type="xs:string"/>
  </xs:complexType>
</xs:element>

```

Un esempio di riferimento sulla struttura che definisce il sistema di coordinate

documentante ovvero contiene al suo interno non solo un insieme di informazioni ma anche la rappresentazione della gerarchia e delle interazioni tra gli elementi che lo costituiscono. Le caratteristiche del metalinguaggio XML hanno fatto sì che esso venga oggi comunemente impiegato per la definizioni di formati di scambio dati standardizzati aventi queste proprietà. La struttura di un documento XML consente infatti, mediante l'impiego di tag annidati e di attribuiti, di organizzare gli elementi di informazione secondo una configurazione gerarchica, la cui interpretazione sia univoca e facilmente implementabile.

La struttura della tipologia del documento XML e le regole con cui il documento deve essere formato e letto può essere specificata sia attraverso il DTD (Document Type Definition) che attraverso la definizione di uno Schema. Quest'ultima soluzione, utilizzata per la definizione del vocabolario LandXML, offre maggiori potenzialità rispetto all'impiego di un DTD in quanto viene reso disponibile un maggior numero di tipi di dati fondamentali, viene permessa la definizione di nuovi tipi di dati sia attraverso la composizione di altri tipi che attraverso la derivazione di tipi esistenti seguendo un meccanismo Object Oriented.

Land XML nasce storicamente come rielaborazione del progetto EAS-E (*Engineering and Survey- Exchange*) nel quale una serie di produttori di software e agenzie governative americane avevano collaborato per definire uno standard di interscambio dati basato sull'impiego di file ASCII da utilizzarsi

principalmente nel campo dell'ingegneria dei trasporti. Il formato EAS-E fu proposto come standard alla American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) nel 1999, tuttavia, l'impiego di un formato ASCII per la definizione di un nuovo standard, apparve già all'epoca obsoleto. Si optò quindi per una trasformazione di EAS-E in XML ribattezzando l'intero progetto LandXML.

Nel gennaio 2000 è stato costituito il consorzio LandXML.org dai partecipanti al progetto EAS-E e, nel luglio 2002 è stata presentata la versione 1.0 dello schema di LandXML. Il numero di partecipanti al consorzio è cresciuto rapidamente negli anni e oggi conta 329 membri in 248 associazioni e più di 41 software registrati. Tra i principali partecipanti al progetto ci sono produttori di software e strumentazione come Autodesk, Bentley System, Trimble, Leica Geosystems, agenzie governative quali US Army Corps of Engineers, US EPA, US Federal Highway Administration, Department of Lands Australia,

Land Information New Zeland e numerose università e società private.

Tra i principali applicativi commerciali in grado di utilizzare LandXML 1.0 come formato di interscambio dati ci sono l'Autodesk Land Development a partire dalla versione 3.01, l'Autodesk 3ds max a partire dalla versione 6, il Bentley GeoPack 2004, InRoads a partire dalla versione 8.02 e Bentley MX a partire dalla versione 2.6, Trimble Geomatics Office 1.6 e Terra Model 10.

Sul versante dell'open source tra i principali progetti che riguardano LandXML c'è il progetto LandGML Interoperability Experiment che fa parte di un accordo di collaborazione di ampio respiro per integrare LandXML con lo standard Open Gis GML. Nella prima fase di questa collaborazione è stato sviluppato uno tool di trasformazione di LandXML in un sottoinsieme GML chiamato LandGML. La trasformazione viene definita per mezzo di un documento XLS (*Extensible Stylesheet Language*), uno standard basato sempre su XML che definisce delle regole di trasformazione di un documento XML, ed operata attraverso un qualsiasi processore XSLT; un'applicazione dimostrativa web based del tool è disponibile sul sito di LandXML.org. Nella seconda fase è stato sviluppato uno strumento open source chiamato GML2Civil per effettuare la trasformazione inversa dal sottoinsieme di GML LandGML verso LandXML; anche di questo strumento sono disponibili dimostrazioni web based sul sito landXML.org. Un'altra iniziativa degna di nota è il LandXML SDK che è un kit di sviluppo realizzato in C++ per la manipolazione di file LandXML.

Sono poi sempre più numerose le iniziative che vedono impegnati organi ufficiali nella definizione di procedure basate sull'impiego di LandXML.

```

<Survey>
  <ObservationGroup id="Set1">
    <ReducedObservation setupID="a123116765"
      azimuth="151.4840" horizDistance="30.370"
      equipmentUsed="theodolite EDM"
      azimuthType="calculated"
      distanceType="calculated"
      date="2001-12-01"
      azimuthAccClass="I"
      distanceAccClass="I"
      azimuthAccuracy="0.000423733461"
      distanceAccuracy="0.000101218489">
      <TargetPoint pntRef="23512349" pointGeometry="point"/>
    </ReducedObservation>
  </ObservationGroup>
</Survey>

```

Esempio di alcuni dati di rilievo presenti in un file LandXML. Si possono notare gli elementi di riferimento come distanze e azimuth, ma anche la loro precisione

ATLANTE

PROGETTAZIONE STRADALE

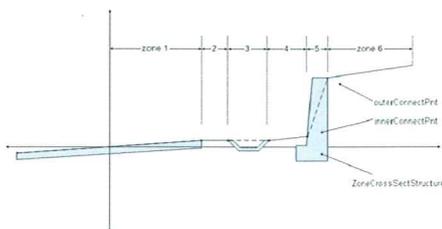
Un classico della progettazione stradale:
sempre più potente, sempre più affidabile,
sempre più completo
con la nuova versione ATLANTE 5



Leonardo Software House S.r.l.
Via Turati, 4/d - 09045 Quartu Sant'Elena (CA)

Sede commerciale ed assistenza:
Viale Colleoni, 5 - 20041 Agrate Brianza (MI)
Tel. 039 60.91.763 - Fax 039 60.91.782
www.leosh.com - e-mail: leonardoab@leosh.com

REPORTS



Un disegno generato direttamente da un file LandXML

L'Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM) è un strumento di decision support sviluppato dalla Federal Highway Administration americana finalizzato al controllo del rispetto delle norme di legge, alla stima della sicurezza e delle prestazioni dei progetti di opere stradali che è in grado di operare direttamente su file landXML.

Il catasto Neozelandese (Land Information New Zealand LINZ) ha recentemente completato il progetto LandOnline e-survey che informatizza l'insieme delle operazioni di rilievo, accettazione ed archiviazione basandosi sull'impiego di LandXML. Il topografo può scaricare in formato LandXML dal server LandOnline tutte le informazioni sul sito da rilevare prima di andare sul campo ed utilizzare queste informazioni per pianificare le operazioni di rilievo. Misure e calcoli vengono successivamente consegnati al sistema catastale sempre come file landXML e sottoposti a verifiche automatizzate per mettere in luce eventuali problemi. Al termine di questa fase il rilevatore può generare automaticamente mappe del rilievo, certificare il lavoro e consegnare in forma elettronica il rilievo per approvazione da parte dell'ente.

Conclusioni

Il mondo della geomatica segue la tendenza comune all'universo dell'Information technology ad andare verso un crescente livello di integrazione. La definizione di standard di interoperabilità basati su formati non proprietari e dotati di un contenuto semantico sembra rappresentare al giorno d'oggi una condizione necessaria per ottenere questo obiettivo. Mentre l'impiego di soluzioni di questo tipo rappresenta ormai la norma in molteplici settori che maggiormente sono stati influenzati dallo sviluppo del web alla fine degli anni '90, il mondo del rilievo e dell'ingegneria civile sembra a tutt'oggi, specie in Italia, legato ad una concezione di gestione dell'informazione ormai tramontata. Il crescente impiego di LandXML rappresenta un'opportunità per riconnettere queste realtà al mainstream tecnologico e per ottenere quell'incremento di produttività e di qualità del lavoro che ha caratterizzato tutti i settori dove queste metodologie sono state impiegate con successo.

Autore

LUCA LIBERTI

luca_liberti@yahoo.com

Laureato nel 1999 in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio presso l'Università "La Sapienza" con una tesi in fluidodinamica numerica sui modelli di turbolenza, dopo un periodo di collaborazione col Dipartimento di Idraulica Trasporti e Strade si è trasferito negli Stati Uniti dove ha lavorato inizialmente all'Hydroqual Inc, una società di primaria importanza nel campo della modellistica ambientale occupandosi di modelli idrodinamici e di qualità delle acque, di GIS e di gestione di database. Successivamente ha lavorato presso la QEA Ilc, una società impegnata in progetti di bonifica di sedimenti contaminati di rilevanza internazionale, occupandosi di modelli di trasporto sedimenti e di tecnologie GIS.