

L'infrastruttura Dati Territoriali della Regione Autonoma della Sardegna: il SITR-IDT

Michele Beneventi (*), Luisa Manigas (**), Mariano Marinelli (**), Rita Vinelli (**)

(*) Sardegna IT, via Posada snc, Cagliari, tel: 0706065818, fax 0706065813 e-mail mbeneventi@sardegna.it

(**) Regione Autonoma della Sardegna, Direzione Generale della Pianificazione Territoriale Urbanistica e Vigilanza Edilizia, Servizio Informativo e Cartografico Regionale, viale Trieste 186, Cagliari, tel: 0706068081, fax 0706065813 e-mail lmanigas@regione.sardegna.it, mariano.marinelli@yahoo.com, rvinelli@regione.sardegna.it

Abstract

In accordo con i principi dettati dalla Direttiva INSPIRE 2007/2/CE per la realizzazione di una infrastruttura comunitaria per l'informazione territoriale, e in recepimento delle linee guida pubblicate nel 2008 dal CNIPA nella bozza di istituzione del Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali, la Regione Autonoma della Sardegna sta sviluppando il Sistema Informativo Territoriale Regionale e la relativa Infrastruttura dei Dati Territoriali (SITR-IDT). Esso costituisce la banca dati ufficiale delle informazioni geografiche della Regione Sardegna, e realizza gran parte dei servizi previsti da INSPIRE per l'accesso e la loro consultazione. I dati sono collezionati e descritti nel "Database Unico", che contiene i dati fisici, la loro descrizione qualitativa (metadati secondo lo standard ISO19115) e la catalogazione degli attributi fisici (*Feature Catalogue* secondo lo standard ISO 19110). Gli strumenti di gestione dei metadati descrittivi e degli attributi fisici dei dati, realizzati recependo standard europei e norme nazionali, sono finalizzati anche ad ottimizzare la gestione quotidiana della banca dati territoriale. Per implementare l'interoperabilità e gli altri concetti prescritti da INSPIRE sono stati sviluppati diversi servizi accessibili dal geoportale regionale: 1. Consultazione: diversi navigatori che consentono di visualizzare sia mappe di base che mappe tematiche, effettuando operazioni di zoom e pan, di interrogazione e *overlay* dei dati. 2. Scarico: servizio di download dei dati. 3. Conversione: consente la riproiezione dei set di dati in diversi sistemi di riferimento; 4. Ricerca: catalogo dei dati territoriali, che costituisce il punto di accesso ai dati della IDT. L'accesso e lo scarico dei dati è garantito anche attraverso *Web Services* sviluppati secondo lo standard stabilito dall'*Open Geospatial Consortium* (OGC) e implementati anche da INSPIRE: *Web Map Service* (WMS) che espone i dati in formato *raster*, e *Web Feature Service* (WFS) che al contrario li restituisce in formato vettoriale consentendone anche il *download* in locale.

Abstract

According to the principles expressed by the INSPIRE Directive (2007/2/EC), and implementing the technical guidelines delivered in 2008 by the Italian National Authority for Information in Public Administration (CNIPA), the Region of Sardinia is developing its Regional Geographic Information System and the related Spatial Data Infrastructure (SITR-IDT). It constitutes the official geographic database of Sardinia Region, and implements many of the services designed by the INSPIRE Directive for data access and sharing. The collection of data is catalogued into the "Unique Database", which is constituted by the spatial data, their qualitative description (by means of ISO19115 standard) and the data structural organization (by means of a Feature Catalogue implementing the ISO19110 standard). The tools for ISO19115 metadata and for data structure aim at optimizing the ordinary management of the spatial database. In order to implement interoperability and the other principles designed by INSPIRE Directive, several services have been developed and made available through the regional geoportal: 1. View: geographic navigators

allowing to display, navigate, zoom in/out, pan and overlay both topographic and thematic maps. 2. Download: spatial data download services. 3. Transformation: for the reprojection of datasets in different coordinate reference systems. 4. Discovery: the Regional spatial data register as the only access point to the spatial data infrastructure. Access and download of data is achieved also by means of proper Web Services, developed according to the Open Geospatial Consortium (OGC) standards, which is implemented also by INSPIRE, such as WMS for raster data visualization, and WFS for vector data visualization and download.

Introduzione

L'iniziativa INSPIRE (*Infrastructure for Spatial Information in Europe*) ha prodotto nel 2007 una Direttiva Europea avente come scopo principale quello di armonizzare i dati geografici degli Stati Membri e i servizi relativi alla loro esposizione, al fine di rendere più efficaci le politiche ambientali comunitarie. E' emersa quindi l'esigenza di uniformare ad alto livello i modelli di gestione dei dati geografici secondo standard internazionali (come ISO e OGC) al fine di rendere interoperabili tra loro le infrastrutture dati nazionali.

Ciascuno Stato Membro deve trasporre la Direttiva realizzando e strutturando la propria Infrastruttura di Dati Territoriali Nazionale tramite il recepimento delle *Implementing Rules* (IR) di INSPIRE.

Attualmente in Italia il CNIPA (Centro Nazionale per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione) redige e pubblica linee guida operative per la gestione dei metadati geografici in recepimento della direttiva INSPIRE. Nel dicembre del 2008 è stata pubblicata la bozza del DPCM che istituisce il Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT) per la creazione di un catalogo nazionale dei dati territoriali prodotti da tutte le Pubbliche Amministrazioni (CNIPA, 2008).

Architettura del DB Unico

Il nucleo dell'architettura del SITR-IDT è costituito dal "DB Unico" che contiene i dati archiviati e standardizzati attraverso procedure di conferimento (ETL), e resi disponibili secondo criteri di interoperabilità (ad esempio tramite servizi OGC).

Il DB Unico è una struttura complessa costituita fisicamente da un DB Oracle Spatial per i dati vettoriali e da un *file system* per quelli *raster*. Il DB Unico è alimentato attraverso procedure di conferimento da database esterni, attraverso le quali i dati vengono normalizzati secondo determinati criteri. Logicamente esso è costituito da diverse aree (Figura 1): una collezione di *features* (dati vettoriali e *raster*), un database di metadati organizzati secondo lo standard ISO19115, un catalogo delle *feature types* del "DB Unico" (*Feature Catalogue*), secondo lo standard ISO19110 e, non ancora implementato ma previsto nel modello, un *Portrayal Catalogue* per la vestizione delle *features* basato sullo standard ISO19117 (ISO, 2003; ISO, 2005(a); ISO, 2005(b)).

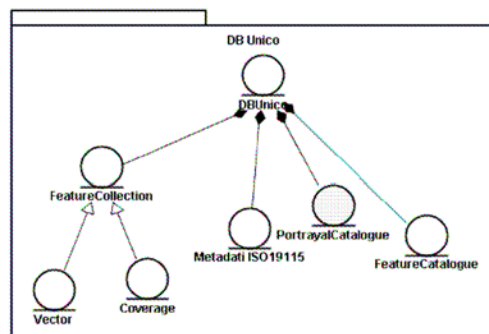


Figura 1. Struttura del DB Unico del SITR-IDT.

Feature collection

Questa area raccoglie tutti i dati del DB Unico. Tra i dati vettoriali sono presenti il DB Topografico 2008 alla scala 1:10000, il DB Topografico Multiprecisione 2009 (alle scale 1:10000, 5000, 2000, 1000), il Piano Paesaggistico Regionale, la banca dati dei Toponimi (con oltre 80000 oggetti), altri dati di natura vincolistica e ambientale (ad esempio ZPS, grotte, SIC, Uso del suolo, carta geologica, aree percorse da incendio), la banca dati dei POI, le geometrie catastali. Tra i dati *raster* sono presenti Ortofoto alla scala 1:10000 e 2000, immagini satellitari alla scala 1:10000, foto aeree e DTM di diversi anni.

Metadati ISO19115 e ISO19119

Nel SISTR-IDT viene data grande importanza ai metadati che descrivono un dato geografico: viene infatti pedissequamente seguito il principio secondo cui ogni dato geografico che entra nel DB Unico deve essere catalogato tramite il corrispondente set di metadati. Essi quindi assumono grande importanza nella validazione e nella gestione dei dati geografici, poiché ne descrivono caratteristiche fondamentali quali qualità, genealogia, periodo di realizzazione e autore, e ne costituiscono pertanto la base oggettiva sulla quale effettuare valutazioni sull'attendibilità e l'usabilità di un dato.

Nel SISTR-IDT sono state investite notevoli risorse umane e temporali per la definizione di un'organizzazione dei metadati che fosse da un lato rispondente ai requisiti espressi dalle normative nazionali e comunitarie, e contemporaneamente adeguata ad un'ottimale gestione quotidiana della banca dati. INSPIRE definisce criteri generici che devono essere seguiti per la definizione dei metadati per i dati geografici; questi criteri sono stati formalmente emanati nel regolamento europeo "Commission Regulation (EC) No 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata". Le regole tecniche pubblicate dal CNIPA nel 2008 nella bozza del DPCM che istituisce il RNDT si basano proprio sul recepimento di questo Regolamento, a seguito di modifiche minori. Prevedendo la probabile prossima adozione di tale bozza di DPCM, il SISTR-IDT ha basato la modellazione della propria banca dati dei metadati su queste linee guida operative. Inoltre, al fine di garantire un'efficace gestione ordinaria dei propri dati territoriali, in ogni set di metadati, rispetto agli elementi previsti dal CNIPA ne sono stati previsti degli ulteriori, che specificano informazioni supplementari riguardanti i dati geografici (Manigas et al., 2009). I metadati alimentano il catalogo web dei dati territoriali della Regione Sardegna, consultando il quale è possibile, per tutti i soggetti esterni al SISTR-IDT, ottenere informazioni descrittive e una sommaria visualizzazione dei dati stessi, oltre alla possibilità di essere reindirizzati alla funzionalità di download.

Inoltre nel SISTR-IDT vengono catalogati anche i servizi applicativi e le "nuove acquisizioni di dati territoriali" secondo le indicazioni presenti nella bozza di DPCM che istituisce il RNDT.

Al fine di garantire quanto più possibile l'interoperabilità, anche a livello internazionale, i metadati gestiti nel SISTR-IDT seguono lo standard ISO 19115 per i dati geografici e ISO19119 per i servizi, e sono pubblicati in formato xml secondo lo schema descritto nello standard ISO19139 (ISO, 2005(c); ISO, 2007).

Feature Catalogue

Tutte le *Feature Types* (FT) presenti nel DB Unico, corrispondenti ai diversi strati informativi, sono catalogati in un unico *Feature Catalogue* (FC), implementato secondo lo standard ISO19110; in questo catalogo sono da ricomprendersi anche le *coverage*, ovvero le FT di tipo *raster*. Il FC descrive fisicamente i dati, dettagliandone gli attributi, di cui viene codificato il dominio per mezzo di apposite *Code Lists*, e definendo le relazioni tra le FT. Le informazioni presenti nel FC del SISTR-IDT vengono esposte su internet e rese liberamente accessibili a ogni utente esterno per l'analisi dei dati. Nella realizzazione del FC è apparso necessario definire una regola per l'identificazione delle singole FT, ed è pertanto stata definita come unità base il set di dati che a livello di metadati ISO19115 viene descritto come *dataset*, ovvero una "collezione identificabile di dati" (CNIPA,

2008). Sfruttando questa corrispondenza è stato possibile correlare biunivocamente tra loro i set di metadati ISO19115 esposti sul catalogo dati regionale e le corrispondenti FT presenti sul FC esposto su internet.

Portrayal Catalogue

Nel modello concettuale del DB Unico è previsto un *Portrayal Catalogue*, ovvero un catalogo delle regole di visualizzazione dei dati, secondo lo standard ISO19117. Tale standard non è però ancora stabile, ed è soggetto a probabili profonde revisioni. Pertanto nel SITR-IDT ancora non è stato realizzato un *Portrayal Catalogue*, mentre sono state definite delle regole per la visualizzazione dei dati geografici.

I servizi di esposizione dei dati

Al fine di realizzare un'IDT che implementasse i principi di interoperabilità e di accessibilità al dato definiti da INSPIRE, il SITR-IDT ha sviluppato dei servizi per l'esposizione e l'accesso ai propri dati (Figura 2). Questi servizi vengono denominati nello schema concettuale del SITR-IDT "Servizi INSPIRE", poiché la loro presenza in una IDT è stata prevista dall'Art.11 della Direttiva INSPIRE relativo ai *Network Services*; tale denominazione risulta tuttavia parzialmente impropria in quanto nella definizione dell'architettura di alcuni di questi servizi non sono state seguite le soluzioni tecniche pubblicate da INSPIRE.

I servizi realizzati nel SITR-IDT possono essere suddivisi in due macrocategorie:

- *servizi applicativi*, che servono per correlare i dati con le applicazioni (generalmente web) che li utilizzano: in particolare questi servizi permettono l'esposizione dei dati geografici attraverso *web services* (WMS, WFS) e dei metadati attraverso i servizi di catalogo (sia il catalogo dei metadati ISO19115 che il Feature Catalogue ISO 19110)
- *applicazioni*, ovvero servizi che offrono un'interfaccia umana e sono direttamente accessibili dal geoportale.

Nel loro insieme, questi servizi implementano i *Network Services* previsti da INSPIRE.

Dal geoportale sono direttamente accessibili questi servizi:

1. Servizio di **view**: sono stati realizzati diversi navigatori cartografici, semplificati ed evoluti, che consentono di visualizzare cartografia di base come foto aeree, ortofoto e database topografici e di sovrapporvi strati tematici di diversa natura. È ricompreso in questa categoria anche il servizio OGC WMS, che consente di visualizzare la cartografia.
2. Servizio di **download**: al momento del conferimento dei dati nel DB Unico tramite opportune procedure semiautomatiche ETL (*Extract-Transform-Load*), vengono creati anche "pacchetti" compressi archiviati su file system, che possono essere scaricati direttamente dal web. Appartiene a questa tipologia di servizi anche l'OGC WFS, che consente di visualizzare e di scaricare in locale i dati geografici.
3. Servizio di **trasformazione**: è stato realizzato un servizio che, attraverso i grigliati IGM, consente di riproiettare punti e file (shp e gml) nei più comuni sistemi di riferimento nazionali. Anche il servizio OGC WFS opera la trasformazione dei dati al momento dello scarico in locale.
4. Servizio di **discovery**: è il servizio che consente di pubblicare su internet i metadati presenti nel DB Unico realizzando pertanto il catalogo regionale dei dati territoriali. Consente, tramite l'impostazione di diversi criteri di ricerca (spaziali, per parola chiave, per proprietario, per anno di produzione, per categoria ISO), di ricercare i dati di interesse, di consultarne i set di metadati secondo lo standard ISO19115, di scaricarne i relativi file *xml*. Consente inoltre di ricercare i servizi catalogati secondo diversi criteri di ricerca.

Ad eccezione del servizio di *invoke*, vengono pertanto resi accessibili dal geoportale www.sardegna territorio.it, tutti i servizi previsti dalla direttiva INSPIRE.

Recentemente, INSPIRE ha comunicato l'istituzione di una *task force*, denominata *Initial Operation Capability*, che definisce l'usabilità e la funzionalità dei vari servizi di esposizione dei dati geografici pubblicati dai vari Stati Membri, caratterizzati dal fatto di offrire le funzionalità previste dalla direttiva pur non implementandone le regole tecniche (*Implementing Rules*). Ad esempio il servizio di catalogo dati del SITR-IDT non è *compliant* non utilizzando lo standard OGC CSW; il SITR-IDT si propone di adeguare prossimamente tutti i servizi alle regole implementative tecniche prescritte dalla direttiva al fine di rendere il sistema totalmente interoperabile.

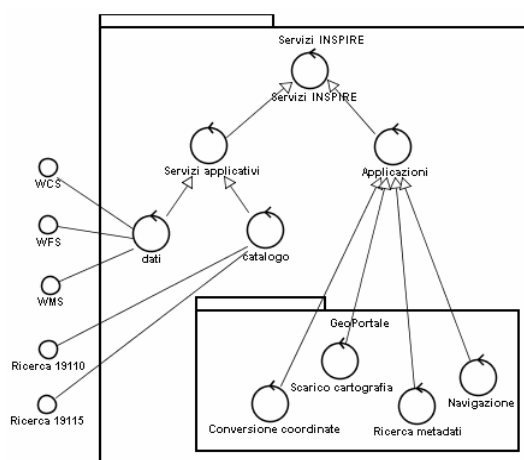


Figura 2. I servizi INSPIRE del SITR-IDT.

Il flusso dei dati

I dati geografici prodotti da soggetti esterni vengono archiviati inizialmente in banche dati (DB Operazionali) nel formato e nella struttura nativa. Successivamente, attraverso procedure ETL, i dati vengono standardizzati secondo determinati criteri, eventualmente elaborati e conferiti nel DB Unico; contemporaneamente vengono creati i metadati ISO19115 e ISO19110.

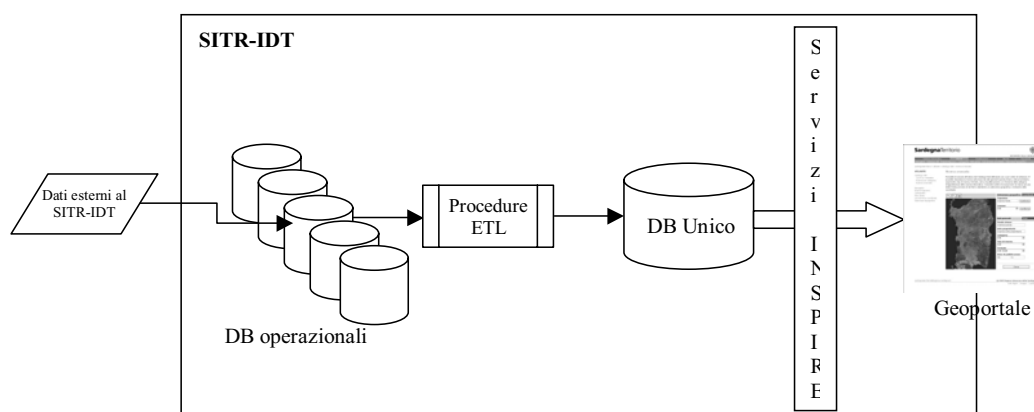


Figura 3. Flusso dei dati nel SITR-IDT.

Dopo la catalogazione sul web server i dati geografici e relativi metadati vengono resi disponibili attraverso i servizi INSPIRE sul geoportale della Regione Sardegna (Figura 3). Esso costituisce l'unico punto di accesso al DB Unico: in particolare si accede al catalogo dati (servizio di *discovery*) con il quale si possono ricercare e consultare i dati, visualizzarli (servizi di *view*) ed eventualmente scaricarli in locale (servizi di *transformation* e *download*).

Conclusioni

La Regione Sardegna ha sviluppato il suo Sistema Informativo Territoriale Regionale e la relativa Infrastruttura di Dati Territoriali in accordo con le recenti direttive europee e con la normativa italiana in materia di dati geografici.

Il sistema sviluppato realizza la banca dati territoriale ufficiale della Regione Sardegna attraverso l'implementazione di un sistema di gestione distribuita di basi di dati, l'integrazione di procedure di conferimento semiautomatiche, l'uso di standard internazionali per la catalogazione delle informazioni nel DB Unico e l'esposizione dei dati tramite servizi previsti da INSPIRE.

In futuro oltre al consolidamento degli aspetti gestionali della infrastruttura di dati sarà fondamentale rendere tutte le sue componenti conformi a quanto prescritto da INSPIRE.

Riferimenti bibliografici

CNIPA (2008), Bozza di DPCM "Regolamento recante norme tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso. http://www.cnipa.gov.it/site/it-it/Attivit%C3%A0/Sistemi_Informativi_Territoriali/Specifiche_tecniche/Regolamento_Repertorio/.

Commission Regulation (EC) No 1205/2008 of 3 December 2008 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards metadata; <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008R1205:EN:NOT>.

ISO (2003), ISO 19115:2003(E); Geographic Information – Metadata.

ISO (2005)(a), ISO 19110:2005; Geographic Information – Methodology for feature cataloguing.

ISO (2005)(b), ISO 19117:2005; Geographic Information – Portrayal.

ISO (2005)(c), ISO 19119:2005; Geographic Information – Services.

ISO (2007), ISO 19139:2007; Geographic Information – Metadata - XML schema implementation.

Manigas L., Beneventi M., Corvetto L., Vinelli R., Melis M. (2009), "Implementation of Recent Metadata Directives and Guidelines in Public Administration: the Experience of Sardinia Region", *SDI Convergence. Research, Emerging Trends, and Critical Assessment*. Editori B. van Loenen, J.W.J. Besemer, J.A. Zevenbergen, Nederlandse Commissie voor Geodesie Netherlands Geodetic Commission 48, 151-160.