

# Dati territoriali: dalla carta ai geodatabase

# Obiettivi

- breve sintesi sullo stato dell'informazione geografica in Italia
- i dati territoriali rappresentano la componente di conoscenza
- in Italia è presente un enorme patrimonio di informazione territoriale
- ottimizzare questo decisivo retaggio tecnico e culturale

# INSPIRE

## [INSPIRE](#)

(acronimo di INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

è una Direttiva Europea che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea, entrata in vigore il 15 maggio 2007

## [Capire INSPIRE](#)

# Attuazione Direttiva Inspire in Italia

[Country fiche IT 2021](#)

[Action Plan Italy 2016](#)

[Italy Country Report 2016](#)

# Aspetti normativi

- L'azione in ambito europeo è stata preceduta, in Italia, dal Decreto Legislativo 7 marzo 2005, n. 82, il [Codice dell'amministrazione digitale](#), integrato dal Decreto legislativo 4 aprile 2006, n. 159, che, negli articoli 59 – Dati territoriali e 60 - Base di dati di interesse nazionale, ha posto le fondamenta per la standardizzazione delle informazioni nell'acquisizione, elaborazione e condivisione dei dati considerati di interesse nazionale

# Aspetti normativi

- IntesaGIS
- Dal 1996, specifiche tecniche e linee guida
- Centro Interregionale soggetto attuatore delle azioni di supporto previste dall'Intesa nei confronti delle regioni Obiettivo 1
- Dal 1980, Centro Interregionale di Coordinamento e Documentazione per le Informazioni Territoriali, associazione volontaria fra le Regioni e le Province Autonome

# Aspetti normativi

Dal 30 novembre 2007, confluito nel [CISIS](#) - Centro Interregionale per i Sistemi Informatici, geografici, Statistici; nel nuovo statuto approvato dal [CISIS](#), accanto agli esistenti Comitati permanenti per i sistemi informatici e statistici, è stato costituito il Comitato Permanente per i Sistemi informativi Geografici ([CPSG](#))

# Aspetti normativi

A livello ministeriale:

- AIPA, Autorità per l'Informatica nella Pubblica Amministrazione, istituita con il decreto legislativo numero 39 del 12 febbraio 1993,
- confluita all'interno del CNIPA, Centro nazionale per l'informatica nella pubblica amministrazione, istituito dall'art. 176 del d.lgs 30 giugno 2003 n. 196
- trasformato in DigitPA, creata ai sensi del d.lgs. 1 dicembre 2009, n. 177 "Riorganizzazione del Centro nazionale per l'informatica nella pubblica amministrazione" a norma dell'articolo 24 della legge 18 giugno 2009, n. 69

# Aspetti normativi

- Ultimo passaggio (per ora)
- Agenzia per l'Italia Digitale [AgID](#), istituito con decreto legge n. 83, convertito nella legge n. 134/2012
- eredita le competenze del Dipartimento per la Digitalizzazione e l'Innovazione della Presidenza del Consiglio, dell'Agenzia per la diffusione delle tecnologie per l'innovazione, di DigitPA e dell'Istituto superiore delle comunicazioni e delle tecnologie dell'informazione per le competenze sulla sicurezza delle reti

# Aspetti normativi

Il 13 Maggio 2014,

CISIS,

Agenzia delle Entrate,

ISPRA,

IGM,

IIM,

Regione Lombardia

AGEA,

# Aspetti normativi

I gruppi di lavoro e azioni sono i seguenti:

- GdL1 - Gruppo di lavoro su metadati e RNDT (coordinato da AgID);
- GdL2 - Gruppo di lavoro sui DB geotopografici (coordinato dal CISIS);
- GdL3 - Gruppo di lavoro sulle reti GNSS (coordinato da IGM);
- GdL4 - Gruppo di lavoro su ortofoto 1:5000, DTM e telerilevamento (coordinato da AGEA);
- GdL5 - Gruppo di lavoro sull'attuazione della Direttiva INSPIRE (coordinato da ISPRA);
- GdL6 - Gruppo di lavoro sugli open data geografici (coordinato da AgID);
- GdL7 - Gruppo di lavoro sulle informazioni territoriali a mare (coordinato dall'Istituto Idrografico della Marina);
- GdL8 - Gruppo di lavoro sulle reti di sottoservizio (coordinato da Regione Lombardia).

# Aspetti normativi

I gruppi di lavoro istituiti hanno faticosamente iniziato a tessere la tela delle nuove specifiche rese necessarie dal Decreto 10 novembre 2011 (Gazzetta Ufficiale n. 48 del 27/02/2012 - Supplemento ordinario n. 37)

- adozione di un nuovo sistema di riferimento geodetico nazionale,
- nuove regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici
- nuove regole tecniche per la definizione del contenuto del Repertorio nazionale dei dati territoriali, nonché delle modalità di prima costituzione e di aggiornamento dello stesso.

# Decreto Ministeriale 10 Novembre 2011

D.M 10 Novembre 2011

AgID

Repertorio Nazionale

Dati Territoriali

# Sistema geodetico nazionale

L'[EUREF](#), Regional Reference Frame Sub-Commission for Europe, è una sotto commissione dell'Associazione Internazionale di Geodesia, [IAG](#); essa fa parte della sub commissione 1.3 (Regional Reference Frames) che è stata posta sotto la Commissione 1 della IAG (Reference Frames)

# Sistema geodetico nazionale

Questa associazione ha il compito di definire, conseguire e mantenere la realizzazione del riferimento geodetico europeo (European Geodetic Reference Frame) e ha come obiettivo stabilire un datum geodetico unico a livello continentale ([ETRS89](#)) e una rete di stazioni di riferimento ([EPN](#)) attraverso il territorio comunitario

# TRS - TRF

The International Earth Rotation and Reference Systems Service, [IERS](#), was created in 1988 to establish and maintain a Celestial Reference Frame, the ICRF, a Terrestrial Reference Frame, the ITRF. The Earth Orientation Parameters (EOPs) connect these two frames together.

A Terrestrial Reference System (TRS) is a spatial reference system co-rotating with the Earth in its diurnal motion in space.

A Terrestrial Reference Frame (TRF) is a set of physical points with precisely determined coordinates in a specific coordinate system (cartesian, geographic, mapping...) attached to a Terrestrial Reference System. Such a TRF is said to be a realization of the TRS

[ITRF](#)

[ITRS](#)

# Sistema geodetico nazionale

Fondata nel 1987, durante l'Assemblea Generale IUGG (International Union of Geodesy and Geophysics) a Vancouver, l'EUREF nel 1990 a Firenze ha adottato la seguente risoluzione:

“La Commissione EUREF per il Sistema di Riferimento Europeo dell'Associazione Internazionale di Geodesia, raccomanda che si adotti un sistema di riferimento coincidente con l'ITRS all'epoca 1989 e che tale sistema sia solidale alla parte stabile della placca Eurasiatica. Tale sistema sarà denominato ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989)”

# Sistema geodetico nazionale

L'ETRS si muove, rispetto all'ITRS (International Terrestrial Reference System), in solido con il continente eurasiatico. Le placche eurasiatiche si muovono rispetto all'ITRS di circa 2 cm all'anno in direzione Nord-Est.

Lo standard ETRS è stato già adottato dalla maggior parte delle nazioni europee. In Italia, le materializzazioni dello standard ETRS sono state, prima, la rete IGM95 e, attualmente, la Rete Dinamica Nazionale ([RDN](#)). Entrambe le reti geodetiche sono state istituite e sono gestite dall'Istituto Geografico Militare

# Sistema geodetico nazionale

l'adozione del nuovo sistema geodetico nazionale è giustificata dalla necessità di supportare, appieno, la maggiore precisione ottenuta con la metodologia nRTK, oramai largamente diffusa e non supportata dalla rete IGM95

[ETRS89 e ETRF2000](#)

# RDN

RDN (2009-2014): 99 stazioni, che sono andate a costituire la Rete Dinamica Nazionale. In quel momento erano presenti in Italia oltre 400 stazioni permanenti GPS, istituite da vari enti, molti dei quali pubblici, con svariate finalità; si è quindi ritenuto opportuno di non procedere ad ulteriori installazioni, operazione che avrebbe costituito uno spreco di risorse; sono stati invece stipulati accordi con gli enti pubblici proprietari delle stazioni esistenti per ricevere via web le osservazioni a 30 secondi in formato RINEX

# RDN

- Nella scelta delle stazioni si è cercato di ottenere una distribuzione uniforme, con particolare riguardo alle zone marginali del territorio, evitando nel contempo i siti sospetti di sensibili movimenti locali, in particolare di subsidenza. L'interdistanza fra le stazioni è risultata fra i 100 e i 150 km. Sono state incluse nel network 13 stazioni EUREF, indispensabili per l'allineamento all'ETRF2000; fra queste è presente la stazione di Firenze dell'IGM ufficialmente riconosciuta dall'EUREF dal marzo 2007 ed inclusa nell'EPN. Sono state incluse inoltre le stazioni dell'ASI (Agenzia Spaziale Italiana), una parte di quelle dell'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia), oltre ad alcune stazioni per ciascuna Regione, in modo da poter trasferire più facilmente a tali Enti, gestori del posizionamento in tempo reale, il riferimento nazionale.

# RDN

L'analisi dei dati dell'RDN è stata effettuata presso il centro di calcolo del Servizio Geodetico dell'IGM, appositamente allestito, utilizzando un software fra i più quotati a livello internazionale: il Bernese versione 5.0. Il calcolo delle posizioni dei vertici della rete è stato eseguito, secondo le procedure più rigorose, elaborando in modalità differenziale i dati raccolti dalle 99 stazioni permanenti nelle 4 settimane intorno all'epoca 2008.0 (settimana GPS 1460) e inquadrando la soluzione nella più recente versione, allora disponibile, del sistema internazionale: l'ITRF05, trasportato temporalmente al 1 gennaio 2008 per mezzo delle velocità.

L'allineamento al datum è stato ottenuto mediante la minimum constraints condition (MCC) sulle seguenti 13 stazioni fiduciali incluse nel frame ITRF2005: CAGL, GENO, GRAS, GRAZ, IENG, LAMP, MATE, MEDI, NOT1, PADO, SOFI, WTZR, ZIMM.

# RDN

A compensazione avvenuta le coordinate ITRF05 sono state trasformate in ETRF2000 utilizzando i parametri ufficiali dell'EUREF e mantenendo invariato il riferimento temporale: 2008.0. La precisione raggiunta nella definizione della posizione delle stazioni, migliore di 1 cm in planimetria e 1.5 cm in quota, ha consentito di chiedere all'EUREF l'approvazione ufficiale del network

# RDN 2

RDN2 (2014 - ): nell'anno 2013, a seguito del continuo monitoraggio della rete, attivato fin dalla sua istituzione, è stato prodotto un primo stato di funzionamento del sistema dal quale sono emerse diverse criticità. E' emerso, infatti, che il 6% delle stazioni risultavano non più attive e il 4% delle stazioni presentavano malfunzionamenti tali da renderle inutilizzabili

# RDN 2

il cambiamento del frame di riferimento da parte del [IERS](#) e dei valori di calibrazione delle antenne, da parte del [IGS](#), avevano indotto discontinuità nella serie temporale tali da non consentire di giungere ad un affidabile calcolo delle velocità delle stazioni, i cui valori approssimati denunciavano comunque la presenza di probabili movimenti regionali, in particolare nella zona meridionale, mentre la Sardegna, la fascia tirrenica e le regioni settentrionali, mostravano una relativa stabilità

# RDN 2

A seguito di questi risultati, è stato deciso di procedere con una completa revisione della rete con l'incremento di 55 nuove stazioni, 21 delle quali in sostituzione di quelle dismesse, 34 introdotte al fine di monitorare più efficacemente le aree che, a seguito della suddetta stima delle velocità, presentano geodinamiche particolari. La RDN2 risulta pertanto composta da 135 stazioni, distribuite su tutto il territorio nazionale

# Database Geotopografici DBGTT

analogico - - - - -> digitale

carta al tratto - - - - -> DBGTT

modellare l'informazione, derivata dai dati delle cartografie numeriche, secondo struttura, specifiche di contenuto e regole di interpretazione tali da poter essere interoperabili a livello europeo

# Database Geotopografici DBGT

## Catalogo dei dati territoriali - Allegato 1 Decreto

- è stata mantenuta la stessa organizzazione degli oggetti in Strati, Temi e Classi
- ogni Classe è caratterizzata dalla propria descrizione, dall'insieme degli attributi tematici e dei loro domini, dalle componenti spaziali e dagli eventuali attributi
- per ogni Classe sono specificate le “relazioni” e i “vincoli” sulle componenti spaziali, elaborati a partire dalla precedente documentazione
- sono stati selezionati i contenuti dei “National Core” (contenuto informativo minimo che deve essere presente nelle banche dati) alle scale 1:1000/2000 e 1:5000/10000 in termini di Classi e relativi attributi, domini e componenti spaziali

# Database Geotopografici DBGT

schema concettuale

La parte strutturata delle Specifiche di  
Contenuto

modello [GeoUML](#) (Geographic Unified Modeling  
Language)

# Database Geotopografici DBGTT

- gli elementi informativi, necessari per definire la struttura dei contenuti, sono composti da: Classe, attributo (non geometrico), cardinalità, dominio enumerato, dominio gerarchico, associazione, ereditarietà, componente spaziale, attributo della componente spaziale, chiave primaria, strato topologico
- • i vincoli di integrità, definiscono le proprietà che i dati dovranno soddisfare e sono composti da due tipologie di vincoli di integrità spaziale: i vincoli topologici e i vincoli di composizione

# Database Geotopografici DBGT

a supporto della progettazione dei DBGT:

- i [GeoUML Tools](#), sviluppati a partire dal 2008 per conto del CISIS (Centro Interregionale per i sistemi informatici, geografici e statistici), che sono attualmente utilizzati da diversi enti italiani per la progettazione e validazione dei loro Database Geotopografici
- gli [Inspire Data Model \(IDM\) Tools](#), un progetto iniziato nel 2013 per applicare l'esperienza fatta con il progetto GeoUML alla progettazione di un database conforme alle specifiche INSPIRE capace di alimentare un server WFS, che ha prodotto la prima versione in Giugno 2014

# Database Geotopografici DBGTT

possibile evoluzione non esplicitata nel Decreto  
nuovo modello concettuale e operativo di  
geodatabase relazionale

concetti di multi scala e di multi  
rappresentazione, di una visione originale  
nell'utilizzo dei vincoli topologici e l'inserimento  
di relazioni esplicite tra le informazioni  
geografiche

# Database Geotopografici DBGT

Nei modelli utilizzati, infatti, non è possibile introdurre informazioni supplementari, come il rapporto tra la caratteristica tempo e la connotazione spaziale oppure una visione multi - rappresentazione di una entità, all'interno dello stesso schema

E' necessario un modello concettuale originale, capace di esprimere le diverse rappresentazioni (scala, tempo) di una stessa entità geografica e le relazioni esistenti tra loro, direttamente nella struttura dello stesso geodatabase, attraverso l'inserimento di un ulteriore livello di astrazione

# GeoUML tools

I principi fondamentali della metodologia GeoUML sono i seguenti:

- applicare una netta distinzione tra il livello Concettuale (livello della specifica) e il livello Fisico dei dati (livello della implementazione)
- supportare molti Modelli Implementativi orientati a rappresentare uno stesso Schema Concettuale su diversi Schemi Fisici relativi alle principali tecnologie disponibili
- supportare la definizione di molti Vincoli di Integrità (anche di natura spaziale) e altre proprietà strutturali a livello concettuale e di permettere il loro controllo sui dati a livello fisico

# GeoUML tools

GeoUML Catalogue, che permette la definizione di uno Schema Concettuale e la definizione di parametri per la generazione di schemi fisici basati sui modelli implementativi.

GeoUML Validator, che esegue il controllo di conformità di un Dataset o DataBase rispetto a una Specifica (Schema Concettuale) prodotta dal GeoUML Catalogue

# GeoUML tools

La metodologia GeoUML è orientata alla realizzazione di Infrastrutture dei Dati Territoriali (IDT), perché semplifica la realizzazione di DataBase che condividono contenuti comuni e supporta la realizzazione di Dataset di trasferimento adatti allo scambio di tali contenuti.

In particolare, il modello GeoUML e il GeoUML Catalogue sono stati utilizzati per realizzare lo standard nazionale “Catalogo dei Dati Territoriali – Specifiche di Contenuto per i DB Geotopografici” (Allegati 1 e 2 al Decreto - 10 novembre 2011 - sulle regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici dei Ministeri per la Pubblica Amministrazione e l'innovazione e dell'Ambiente) all'interno del quale è definito il cosiddetto “National Core”, cioè l'insieme dei dati geotopografici che dovranno essere condivisi a livello nazionale

# GeoUML Catalogue

GeoUML Catalogue è un programma sviluppato dal gruppo di ricerca SpatialDBgroup, DEI, Politecnico di Milano nell'ambito di un progetto co-finanziato dal Centro Interregionale per i Sistemi Informatici, Geografici e Statistici (CISIS)

Il Catalogue mette a disposizione funzionalità di Visualizzazione e di Editing di una Specifica di Contenuto definite, usando il modello GeoUML e arricchite con testi, immagini e diagrammi descrittivi. Inoltre permette di tradurre una specifica di contenuto in strutture fisiche basate sui modelli implementativi disponibili

In particolare, il Catalogue rende disponibili funzioni di:

- Importazione ed Esportazione di una specifica di contenuto
- Preparazione, modifica e produzione della documentazione standard
- Definizione delle DPS, data product specification, per la generazione del Mapping e degli Schemi fisici
- Unità generali

# GeoUML Catalogue

**Visualizza/Cerca:** modalità di ricerca per nome

**Visualizza/Specifica:** i dati di identificazione della specifica (nome, versione, autore, lingua, ecc)

**Visualizza/Struttura documenti:** la presenza dell'introduzione generale alla specifica di contenuto e di eventuali allegati alla specifica stessa.

**Visualizza/Livelli di scala:** i livelli di scala definiti per la specifica.

**Visualizza/Valore nullo:** i valori di interpretazione dei valori nulli

**Visualizza/Cerca oggetti al livello di scala:** permette di cercare gli elementi definiti ad un dato di scala.



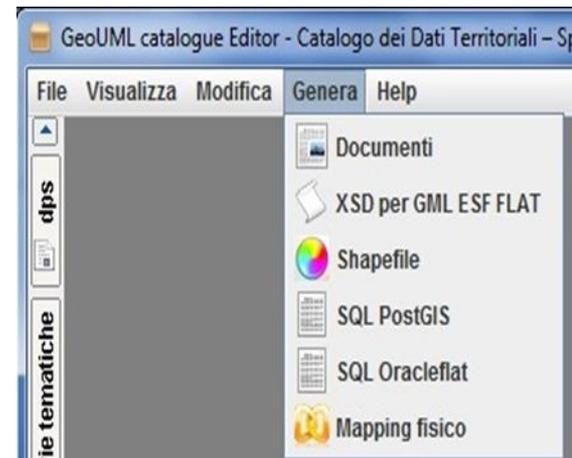
# GeoUML Catalogue

**Shapefile** per gli schemi dei modelli implementativi shape\_Flat e Shape\_Topo.

**SQL PostGIS** per gli schemi fisici del modello implementativo Postgis monogeometria.

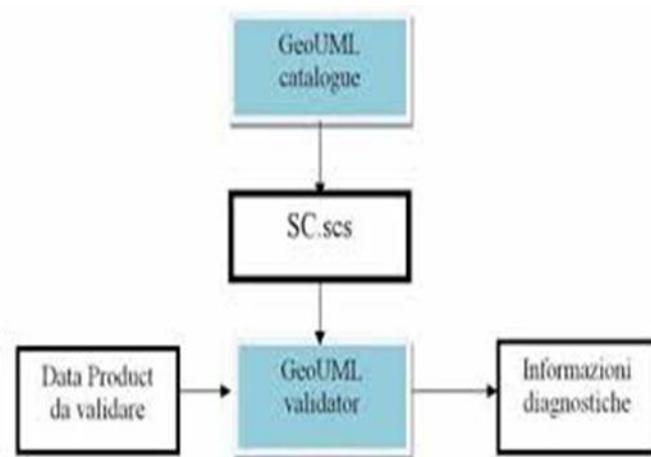
**SQL Oracleflat** per gli schemi fisici dei modelli implementativi Oracle mono e multi geometrica.

**XSD per GML ESF FLAT** per il modello implementativo GML

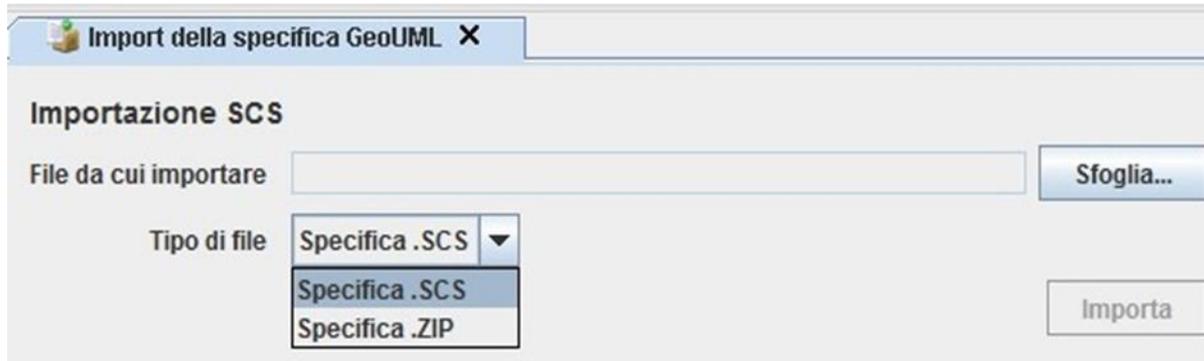


# GeoUML Validator

Il Validator è uno strumento in grado di operare il controllo di conformità intrinseca di un generico Data Product (chiamato dataset) relativamente ad una specifica di contenuto SC gestita dal Catalogue



# GeoUML Validator



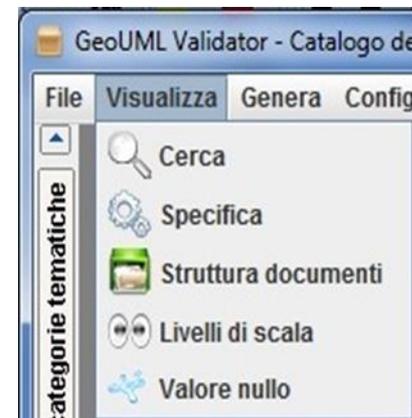
**Visualizza/Cerca:** modalità di ricerca per nome

**Visualizza/Specifica:** i dati di identificazione della specifica (nome, versione, autore, creazione, lingua)

**Visualizza/ Struttura documenti:** la presenza dell'introduzione generale alla specifica di contenuto e di eventuali allegati alla specifica stessa.

**Visualizza/Livelli di scala:** i livelli di scala definiti per la specifica.

**Visualizza/Valore nullo:** i valori di interpretazione dei valori nulli se sono stati definiti nella specifica.



# GeoUML Validator

Gestione configurazioni db X

Gestione configurazioni del database

Nome database	Tipo database	Uso database	URL database
---------------	---------------	--------------	--------------

Nuova Elimina

Configurazione selezionata

Salva Prova connessione

Tipo database: PostGIS

Utilizzo del database: Caricamento

Porta: 5432

Url del database: 127.0.0.1

Nome del database: DBF

Nome utente: postgres

Password: ●●●●●●



Vengono selezionati:

-il tipo di database  
(PostGIS o Oracle)

-l'utilizzo (Caricamento e Normalizzazione)

-la porta

-l'URL (per convenzione si indica localhost, tipicamente IP 127.0.0.1)

-il nome del database

-nome utente

-password

# GeoUML Validator

Gestione configurazioni db Configurazione X

### Configurazione del validatore

DPS della sorgente Sc\_rv\_shape\_flat - SHAPE (SHAPE\_FLAT 1.0) Plug-in: Shape Flat Reader - 2.3

Directory sorgente C:\Users\PC01\Desktop\UNIVERSITA\TESID\DATASET PROVA\DBG\_T Prototipo\_07 Sfoggia

Database caricamento DBF@127.0.0.1

Database normalizzazione DBN@127.0.0.1

DPS esportazione Nessuna

Salvataggio configurazione

Le operazioni consistono:

- selezionare una delle DPS presenti nella specifica,
- poi per questo tipo di DPS indicare il pathname completo della cartella che contiene il dataset (shape),
- selezionare due dei database precedentemente creati e configurati come database di caricamento e normalizzazione,
- salvare i dati.

Nel caso di DPS di modelli implementativi SQL Flat multigeometria si devono selezionare:

- la DPS,
- il database sorgente precedentemente configurato,
- selezionare il solo database di caricamento,
- salvare i dati.

# GeoUML Validator

Il Validator permette l'esecuzione delle singole tipologie di controllo come indicato nella seguente lista:

**Importazione** i controlli della fase di caricamento dei dati dal dataset al database di appoggio di caricamento, in questa fase sono eseguiti i controlli sui singoli valori descrittivi e geometrici del dataset da validare.

**Normalizzazione** i controlli della fase di normalizzazione sono effettuati sulla trasformazione strutturale dei dati e sulla ricostruzione delle geometrie del modello implementativo Shape\_Topo, i dati trasformati sono poi caricati nel database di normalizzazione.

**Solo Struttura** i controlli strutturali (ad es., vincoli primary key, foreign key)

**Solo vincoli** il controllo di tutti i vincoli spaziali

**Vincoli selezionati** il controllo parziale dei vincoli spaziali, ossia di un sottoinsieme dei vincoli controllati al precedente punto. Questa funzione mostra una scheda che mostra all'utente la lista dei vincoli spaziali, permettendone la selezione

Il GeoUMLvalidator permette anche l'esecuzione aggregata dei controlli e in particolare:

- L'esecuzione sequenziale di tutti i controlli: controlli intra-oggetto in importazione e in normalizzazione, controlli inter-oggetto sulla struttura ed esecuzione del controllo di tutti i vincoli spaziali (tasto **Caricamento + Normalizzazione + Validazione completa**);

- L'esecuzione sequenziale dei soli controlli di struttura e di validazione di tutti i vincoli spaziali (tasto **Completa**).

Tenere inoltre presente che

- la fase di caricamento popola un nuovo DBF, eliminando il contenuto di quello preesistente;
- la fase di normalizzazione crea un nuovo DBN, eliminando quello preesistente

The screenshot shows the 'Console validatore' interface. At the top, there is a dropdown menu for 'DPS della sorgente' set to 'Sc\_rv\_shape\_flat - SHAPE (SHAPE\_FLAT 1.0)' with a 'Configurata' label. Below it is a text input for 'Numero di processi concorrenti' set to '2'. There are two main buttons: 'Importazione' and 'Normalizzazione'. Under the 'Validazione:' label, there are four buttons: 'Completa', 'Solo struttura', 'Solo vincoli', and 'Vincoli selezionati'. At the bottom, there is a large button labeled 'Caricamento + Normalizzazione + Validazione Completa'.

# Linee guida DBGT

L'aspetto innovativo fondamentale del Decreto è il suo orientamento alla creazione di un Database Geotopografico e non di una più semplice Cartografia Numerica; da questa differenza fondamentale discendono sia la forma innovativa dei documenti tecnici allegati, sia altre implicazioni di carattere operativo riguardanti tutto il processo dalla predisposizione di un adeguato capitolato d'appalto fino al collaudo del prodotto finale (il Database Geotopografico)

# Linee guida DBGGT

La differenza tra la produzione di una Cartografia Numerica e quella di un Database Geotopografico può essere precisata considerando i seguenti tre aspetti principali che la caratterizzano:

1. le tipologie di contenuti che devono essere rilevati
2. le modalità del rilievo
3. le modalità di strutturazione dei contenuti nel prodotto finale

# Linee guida DBGT

Tutti gli aspetti elencati subiscono delle notevoli modificazioni, per i seguenti motivi:

il Database permette di gestire informazioni difficilmente rappresentabili con la stessa ricchezza in cartografia, come ad esempio le relazioni tra informazioni diverse e il modello geometrico più complesso; quindi le tipologie di contenuti che devono essere rilevate sono più numerose

# Linee guida DBGT

il Database, proprio in riferimento a quanto affermato nel precedente punto, diversamente dalla Cartografia Numerica, non potrà più trovare soltanto nel rilievo aerofotogrammetrico la sua principale fonte di rilievo informativo

# Linee guida DBGT

il Database ha un contenuto la cui fruizione non è diretta come quella di una cartografia; per leggere tale contenuto è possibile rappresentarlo in forma di mappa oppure consultarlo con opportuni strumenti di interrogazione, oppure ancora accedervi con dei software applicativi che interpretano certi contenuti, ma in ognuno di questi casi è necessario che siano dei programmi ad accedere in primo luogo al database per estrarne l'informazione. Questo aspetto, in particolare, rappresenta uno dei maggiori vantaggi nell'utilizzo dei Database Geotopografici in quanto apre la strada all'implementazione di servizi applicativi

# Linee guida DBGT

Per questi motivi è necessario che le tipologie di contenuti di un Database (punto 1) e le modalità di strutturazione (punto 3) siano specificate secondo le regole universalmente accettate per definire un contenuto di Database; tali regole prevedono che il contenuto sia specificato definendo uno Schema Concettuale utilizzando un opportuno Modello Concettuale dei dati da cui gli allegati tecnici del Decreto

# Linee guida DBGT

E' importante richiamare il fatto che lo Schema definisce, utilizzando il Modello, non solo le tipologie di contenuti (Classi e Attributi), ma anche una serie di proprietà che tali contenuti devono soddisfare, in particolare:

- le relazioni tra contenuti diversi (edifici e unità volumetriche, civici e toponimi,...)
- le proprietà spaziali (vincoli di integrità spaziale) che i contenuti devono soddisfare
- (strutturazione dei reticoli, copertura del suolo,..)

# Linee guida DBGT

Pertanto, una produzione del Database Geotopografico per soddisfare quanto richiesto dal Decreto deve non solo possedere i contenuti richiesti, ma anche soddisfare le relazioni e le proprietà spaziali definite nello Schema. Tutti questi requisiti si aggiungono ai requisiti di qualità oggetto del tradizionale collaudo cartografico, rendendo il collaudo più complesso