

GLI ADEMPIMENTI DELLA DIRETTIVA COMUNITARIA INSPIRE: UN ESEMPIO PRATICO DI ARMONIZZAZIONE DATI

G. Martirano¹, F. Vinci¹, S. Morrone¹, M.C. Cimadoro², G. Mandile³

¹ Epsilon Italia srl

² Geologo – Libero professionista

³ Ingegnere ambientale – Libero professionista

1 – Stato dell'arte dello specifico problema

Il Parlamento Europeo e il Consiglio dell'Unione Europea hanno adottato il 14 Marzo 2007 la Direttiva 2007/2/EC. Tale Direttiva Europea, entrata in vigore il 15 maggio 2007, istituisce un'Infrastruttura per l'Informazione Territoriale nella Comunità Europea, nota come INSPIRE (acronimo di INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe).

La Direttiva intende creare una struttura comune che renda l'informazione territoriale dei vari stati compatibile e utilizzabile in un contesto transfrontaliero, in modo da superare i problemi riguardo alla disponibilità, alla qualità, all'organizzazione e all'accessibilità dei dati. Questi, in sintesi, gli aspetti più importanti della direttiva:

- INSPIRE si basa sulle infrastrutture per l'informazione territoriale create dagli Stati Membri: a tal fine l'infrastruttura deve essere stabilita e resa operativa dai singoli Stati, che devono garantire che i dati territoriali siano archiviati, resi disponibili e conservati al livello più idoneo, al fine di evitare duplicazioni di dati: questi vanno raccolti una sola volta e gestiti laddove ciò può essere fatto in maniera più efficiente. Non è richiesta la raccolta di nuovi dati spaziali, ma qualsiasi dato territoriale dovrà adeguarsi alle indicazioni della direttiva.
- L'interesse principale della direttiva è rivolto soprattutto alle politiche ambientali comunitarie e alle politiche o alle attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente. Quando sarà pienamente operativa permetterà di combinare dati transfrontalieri da uno Stato Membro all'altro con continuità e condividerli con le applicazioni e tra gli utilizzatori.
- La Direttiva mira ad agevolare la ricerca dei dati spaziali attraverso il web, tramite servizi di rete che ne permettano l'utilizzo in molteplici modi, dalla visualizzazione, al downloading, alle varie trasformazioni. I dati devono essere facilmente individuabili e adatti ad un uso specifico, facili da capire ed interpretare.

La Direttiva riguarda soprattutto le pubbliche amministrazioni, che gestiscono la maggior parte dei dati territoriali, ma anche enti privati che forniscono alle pubbliche amministrazioni servizi di acquisizione, gestione, pubblicazione di dati territoriali. Si applica ai set di dati di zone su cui uno Stato membro ha e/o esercita diritti giurisdizionali, che sono disponibili in formato elettronico, che sono detenuti da (o per conto di) un'autorità pubblica, oppure da terzi.

I dati territoriali, così come definiti dalla Direttiva, sono tutti quei dati che *“attengono, direttamente o indirettamente, a una località o un'area geografica specifica”*.

Le categorie tematiche di tali dati sono riportate negli allegati:

- Allegato I: sistemi di coordinate, sistemi di griglie geografiche, nomi geografici, unità amministrative, indirizzi, particelle catastali, reti di trasporto, idrografia, siti protetti;
- Allegato II: elevazione, copertura del suolo, orto immagini, geologia;
- Allegato III: unità statistiche, edifici, suolo, uso del suolo, salute umana e sicurezza, servizi di pubblica utilità e servizi amministrativi, impianti di monitoraggio ambientale, produzione e impianti industriali, impianti agricoli e di acquacoltura, distribuzione della popolazione-demografia, zone sottoposte a gestione/limitazioni/regolamentazione e unità con obbligo di comunicare i dati, zone a rischio naturale, condizioni atmosferiche, elementi geografici

meteorologici, elementi geografici oceanografici, regioni marine, regioni biogeografiche, habitat e biotopi, distribuzione delle specie, risorse energetiche, risorse minerarie.

Tra i vari adempimenti della Direttiva è prevista l'interoperabilità e armonizzazione dei set di dati territoriali e dei servizi ad essi relativi, cioè la "possibilità per i set di dati territoriali di essere combinati, e per i servizi di interagire, senza interventi manuali ripetitivi, in modo che il risultato sia coerente e che il valore aggiunto dei set di dati e dei servizi ad essi relativi sia potenziato", in modo da superare il problema della diversità dei formati e delle strutture dei dati all'interno della UE.

Le Norme di attuazione (Implementing Rules) riguardano la definizione e la classificazione di oggetti territoriali attinenti ai set di dati territoriali degli allegati I, II, III e alle modalità di georeferenziazione dei dati territoriali in questione. I dati raccolti ex novo dovranno essere interoperabili entro due anni dall'adozione della Direttiva, mentre gli altri set di dati entro sette (fig. 1).

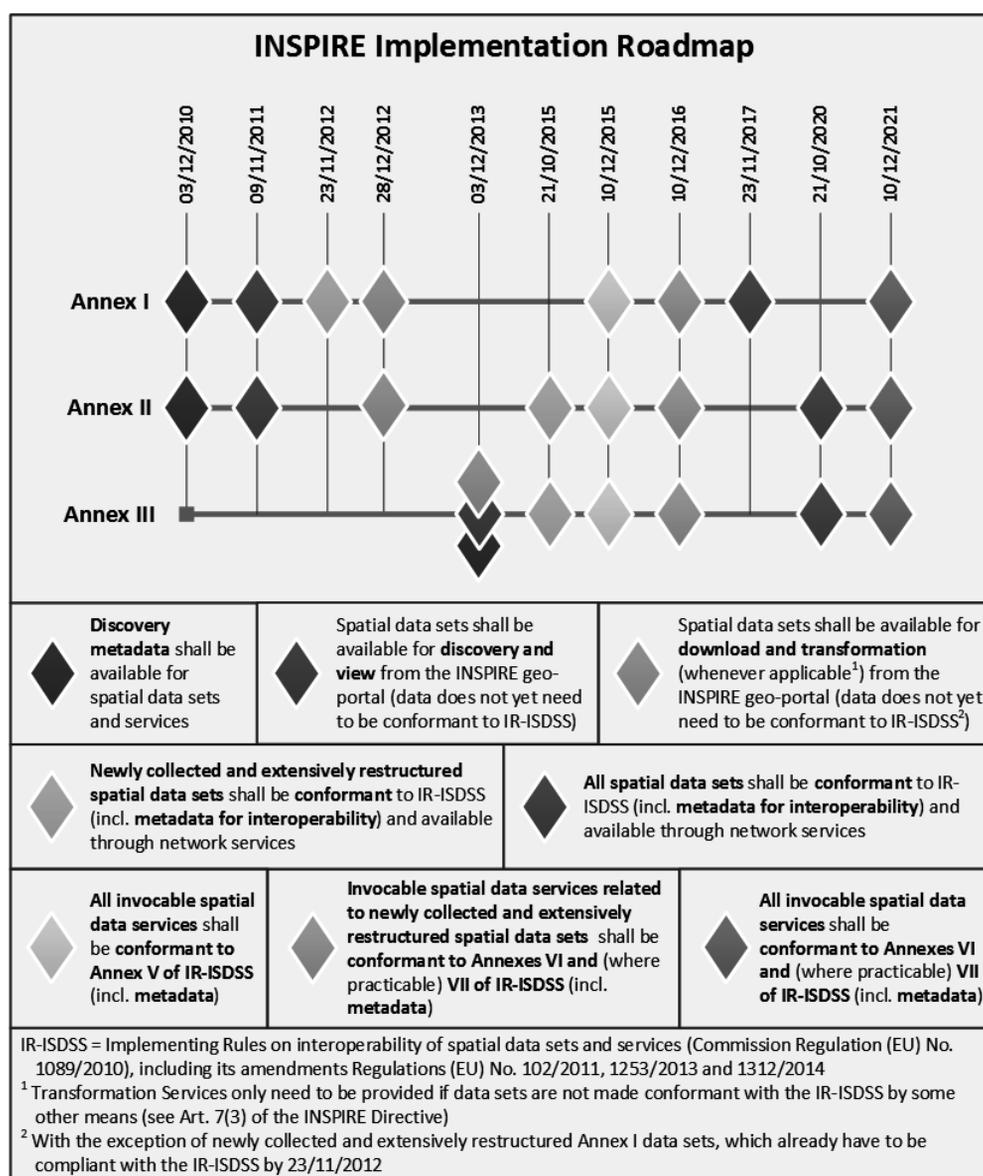


Fig. 1 - Roadmap di implementazione di INSPIRE

1.1 – Il contesto nazionale

In Italia, l'attuazione della Direttiva INSPIRE 2007/2/CE avviene con l'emanazione del Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32, (Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea - INSPIRE), con cui è istituita l'Infrastruttura nazionale per l'informazione territoriale e del monitoraggio ambientale, quale nodo dell'infrastruttura

comunitaria.

Il decreto assegna il ruolo di Autorità competente al Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (in virtù della sua doppia missione di presidio del dato ambientale e/o territoriale) che nello svolgimento delle sue funzioni si avvale dell'ISPRA quale struttura di coordinamento tecnico, anche ai fini del collegamento con la rete europea di informazione e di osservazione in materia ambientale (Eionet).

Di massima rilevanza, altresì, il riferimento del D.Lgs. 32/10 al ruolo dell'ISPRA con il proprio Sistema informativo nazionale ambientale (SINA) e la rete SINAnet, in particolare per quanto concerne: l'integrazione tra dati territoriali e del monitoraggio ambientale; l'integrazione dei dati ambientali nel Geoportale nazionale; la cooperazione tecnica e informativa tra livello nazionale e regionale, ivi compreso il sistema delle Agenzie ambientali.

Il D.Lgs. 32/10 prevede, inoltre, che il ruolo di catalogo nazionale dei metadati territoriali sia assolto dal Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali (RNDT), istituito nel marzo 2005 presso l'ex CNIPA, poi DIGITPA, ora Agenzia per l'Italia Digitale.

Successivamente all'emanazione della Direttiva INSPIRE sono stati emanati dall'Unione europea regolamenti e decisioni di diretta efficacia nell'ordinamento italiano (in materia di metadati, accesso, monitoraggio, ecc.).

Il D.Lgs. 32/10 si applica ai set di dati territoriali che rispondono alle seguenti condizioni:

sono disponibili in formato elettronico;

sono detenuti da o per conto di:

- a) un'autorità pubblica, e sono stati prodotti o ricevuti da un'autorità pubblica o sono gestiti o aggiornati dalla medesima autorità e rientrano nell'ambito dei compiti di servizio pubblico;
- b) terzi, che svolgono attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente.
- c) riguardano una o più delle categorie tematiche elencate agli Allegati I, II e III.

A tali fini si applica la seguente definizione di 'autorità pubblica':

- 1) qualsiasi amministrazione pubblica, a livello statale, regionale o locale, le aziende autonome e speciali, gli enti pubblici ed i concessionari di pubblici servizi, gli organi consultivi pubblici;
- 2) qualsiasi persona fisica o giuridica che eserciti funzioni amministrative pubbliche, ivi compresi compiti, attività o servizi specifici aventi attinenza con l'ambiente;
- 3) qualsiasi persona fisica o giuridica che abbia responsabilità o funzioni pubbliche o preli servizi pubblici aventi attinenza con l'ambiente sotto il controllo degli organi o delle persone di cui ai numeri 1) o 2).

1.2 – Il contesto locale

A livello locale non sono previsti ulteriori adempimenti normativi in quanto la Direttiva INSPIRE, recepita a livello nazionale, si applica alle autorità pubbliche così come definite al precedente paragrafo.

2 – Metodologia

Ai fini dell'adempimento alla Direttiva INSPIRE per quanto riguarda l'interoperabilità dei set di dati territoriali e dei servizi di dati territoriali, in attuazione al Regolamento (UE) N. 1089/2010 della Commissione del 23 novembre 2010, è prevista l'armonizzazione dei set di dati territoriali e dei servizi di dati territoriali corrispondenti alle categorie tematiche di cui agli allegati I, II e III della Direttiva 2007/2/CE.

INSPIRE fornisce la seguente definizione per il termine 'data harmonisation' (armonizzazione dei dati): *“Fornire accesso ai dati territoriali attraverso servizi di rete, in una rappresentazione che permetta la combinazione con altri dati armonizzati in modo coerente, utilizzando un insieme comune di specifiche dati. (Note: Questo include convenzioni su sistemi di riferimento, sistemi di classificazione, schemi di applicazione, etc.)”*.

La chiave dell'armonizzazione secondo INSPIRE è l'uso di un modello di dati comune in un contesto open standard e service oriented.

Generalmente le fasi di un processo di armonizzazione possono essere così schematizzate:

- *Valutazione (Evaluation)*: gli schemi di origine e destinazione così come i dati devono essere esaminati attentamente prima di procedere con i passi successivi.
- *Matching (Individuazione delle corrispondenze)*: questo passo implica generalmente l'estrazione di dati dalle fonti disponibili, spesso in combinazione con interrogazioni (queries) e traduzioni. A volte è necessario assemblare i dati.
- *Trasformazione*: un processo che rimodella lo schema di origine e le geometrie per realizzare la corrispondenza con lo schema target.
- *Validazione*: processo di verifica di conformità di un dato trasformato rispetto agli standard.
- *Pubblicazione*: i dati trasformati devono essere resi disponibili attraverso servizi di rete.

Nella seguente tabella sono riepilogati i riferimenti normativi di un processo di armonizzazione di dati INSPIRE.

Legislazione	Nome breve	Fasi coinvolte
'Commission Regulation (EU) No 1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services' e suoi successivi emendamenti ('Commission Regulation (EU) No 102/2011 of 4 February 2011' e 'Commission Regulation (EU) No 1253/2013 of 21 October 2013')	Implementing Rules for Interoperability of Spatial Datasets and Services (ISDSS Regulation)	Valutazione, Matching, Trasformazione e Validazione
'Commission Regulation (EC) No 976/2009 of 19 October 2009 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards the Network Services'	INSPIRE Regulation on Discovery and View Services	Pubblicazione
'Commission Regulation (EU) No 1088/2010 of 23 November 2010 amending Regulation (EC) No 976/2009 as regards download services and transformation services'	INSPIRE Regulation on Download and Transformation Services	Pubblicazione

Tab. 1 - Quadro normativo di riferimento per l'armonizzazione di dati INSPIRE

Ai fini dell'attuazione delle Regole Implementative schematizzate nella tabella precedente, vengono fornite una serie di Linee Guida, 'INSPIRE Data Specifications - Technical Guidelines' (Guide tecniche sulle specifiche dati - DS) per i temi degli Allegati I, II e III, che anche se non vincolanti, consentono di:

- attuare le disposizioni previste dalle Implementing Rules (Norme di attuazione - ISDSS Regulation);
- includere requisiti e raccomandazioni aggiuntive che, pur non essendo incluse nelle Implementing Rules, sono rilevanti per garantire o per aumentare l'interoperabilità dei dati;
- aiutare il processo di valutazione della conformità fornendo una Abstract Test Suite (ATS), che comprende una serie di test da applicare ad un dataset per valutare se soddisfa i requisiti inclusi nella relativa DS e le corrispondenti parti della ISDSS Regulation.

Le prime tre fasi del processo di armonizzazione (Valutazione, Matching, Trasformazione dei dati) possono essere complessivamente sintetizzate nei seguenti step (fig. 2):

- **Step 1: Analisi del dato e identificazione del modello dati di origine (o sorgente)**
 - Identificare il modello dati sorgente (UML, doc, etc.), se non esiste relativa documentazione occorre analizzare il dato per capire il contenuto dello stesso [cioè significato degli attributi, tipo di dati, liste di valori/codici (codelist), etc.]
 - Verificare il formato dei dati (shape, gml, tabelle DB, etc.)
- **Step 2: Identificazione e analisi del modello dati INSPIRE di destinazione (o target).**
 - Dal sito web INSPIRE¹ è possibile ricavare:
 - Definizione delle categorie tematiche di dati territoriali²
 - Riferimenti normativi (Legislations) e Guide tecniche sulle specifiche dati (Data Specification - Technical Guidelines)
 - Modello dati in differenti formati:
 - UML (HTML view, EA project)
 - Mapping tables
 - GML Application schemas
- **Step 3: Modifica e riempimento delle Mapping Table**
 - Semplice ma utilissimo strumento che consente di documentare la corrispondenza tra gli elementi del dato da trasformare e gli elementi del data model INSPIRE di destinazione.
- **Step 4: Analisi e risoluzione dei problemi di matching**
 - L'esecuzione dello step 3 permette di individuare per tempo eventuali problemi di corrispondenza tra dato sorgente e modello target.
Comuni problemi di matching sono:
 - Manca un valore nel dato sorgente corrispondente ad un attributo obbligatorio INSPIRE ◊ Se il valore mancante è comune a tutti gli oggetti spaziali, può essere aggiunto come una costante durante il processo di trasformazione; in caso contrario il valore mancante deve essere aggiunto nel dataset sorgente per ciascun oggetto territoriale.
 - La codelist del dataset sorgente (elenco di valori predefiniti per un attributo) differisce dalla corrispondente codelist INSPIRE ◊ La conversione dei valori può essere eseguita durante il processo di trasformazione, se il software di trasformazione lo permette; altrimenti, la conversione dei valori deve essere eseguita nel dataset sorgente.
- **Step 5: Esecuzione della trasformazione con il software scelto**
 - Il modo più semplice per armonizzare i dati è seguire le Guide tecniche sulle specifiche dati [Data Specifications – Technical Guidelines (DS)] che consentono di ottenere un dataset conforme alle Regole implementative (Implementing Rules).
 - Le DS propongono l'uso del GML come codifica predefinita.
 - Nel repository degli schemi INSPIRE³ sono disponibili gli application schema GML (file XSD) per tutti i temi degli Allegati I, II e III.
 - Sono disponibili diversi strumenti software che consentono la trasformazione dei dataset di origine facendo uso dell'application schema corrispondente.
- **Step 6: Creazione dei dati trasformati**

¹ <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2/list/2>

² <http://inspire.ec.europa.eu/index.cfm/pageid/2/list/7>

³ <http://inspire.ec.europa.eu/schemas/>

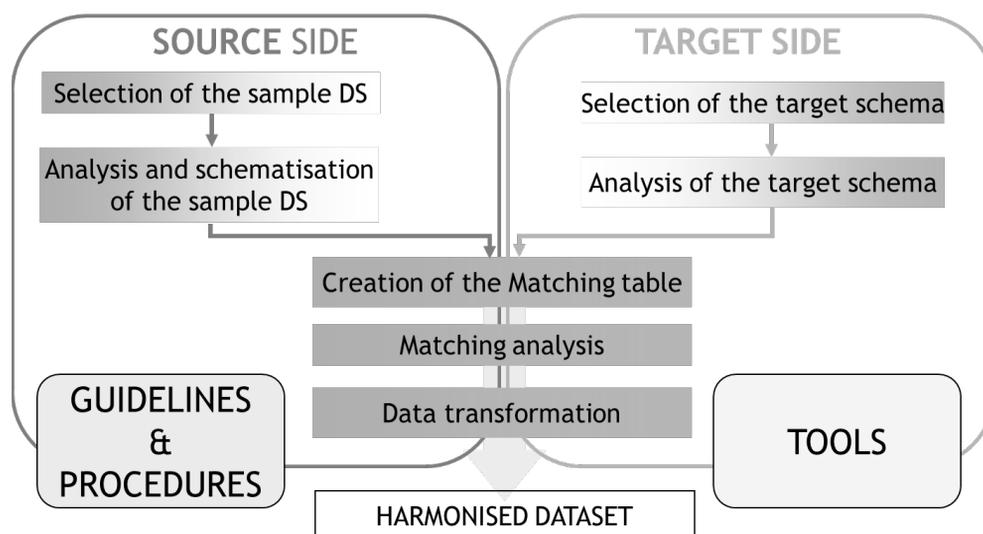


Fig. 2 - Schematizzazione degli step di trasformazione di un dato

Alla fine del processo di trasformazione occorre poi procedere con la fase di validazione del dato trasformato, ai fini di valutare la conformità dello stesso ai requisiti richiesti.

Nella seguente tabella sono riepilogati i riferimenti normativi di un processo di validazione di dati INSPIRE.

Requisiti	Come valutare la conformità
'Commission Regulation (EU) No 1089/2010 of 23 November 2010 implementing Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council as regards interoperability of spatial data sets and services' e suoi seguenti emendamenti ('Commission Regulation (EU) No 102/2011 of 4 February 2011' e 'Commission Regulation (EU) No 1253/2013 of 21 October 2013')	Implementare le Abstract Test Suite (ATS) incluse nell'Annex A – Part 1 delle 'Data Specifications - Technical Guidelines'
INSPIRE Data Specifications - Technical Guidelines per i temi degli Annex I, II e III	Implementare le Abstract Test Suite (ATS) incluse nell'Annex A – Part 2 delle 'Data Specifications - Technical Guidelines'

Tab. 2 - Quadro normativo di riferimento per la validazione di dati INSPIRE

Alcuni test di validazione, come ad esempio la verifica che il dato trasformato (GML) sia conforme al relativo schema (Application schema – XSD), vengono eseguiti direttamente dai tool di trasformazione o tramite software di editing di file GML. Altri test più complessi richiedono invece un controllo manuale o la codifica di regole, tramite opportuni linguaggi di programmazione (ad es. schematron), che vanno poi fatte girare con l'ausilio di specifici tool⁴.

Infine, un processo di armonizzazione completo secondo INSPIRE si conclude con la pubblicazione online del dato trasformato tramite opportuni servizi di rete. Tra i servizi previsti, conformi agli standard ISO/OGC, ricordiamo ad esempio i WMS (Web Map Service) e i WFS (Web Feature Service).

⁴eENVplus Validation Service (<http://cloud.epsilon-italia.it/>)

3 – Applicazione del metodo

La metodologia descritta al paragrafo precedente è stata applicata ad uno dei dati inclusi nel ‘Repertorio delle Frane’, messi a disposizione dalla Regione Calabria tramite il suo Geoportale⁵.

Step 1: Analisi del dataset e identificazione del modello dati di origine (o sorgente)

Il primo passo consiste nell’individuare il dato sorgente ed analizzarne la sua struttura ed il relativo modello dati, e quindi le informazioni in esso contenute. Dalla sezione Opendata del Geoportale della Regione Calabria è stato scaricato il dataset ‘Repertorio delle Frane’ e, tra i diversi file presenti all’interno dello zip scaricato, è stato preso in considerazione il dato ‘Areali PAI-ABR’. Non essendoci ulteriore documentazione del dato allegata allo shapefile, il suo contenuto informativo è stato evinto dall’analisi dello shapefile stesso e dai valori contenuti all’interno dei suoi attributi (fig. 3).

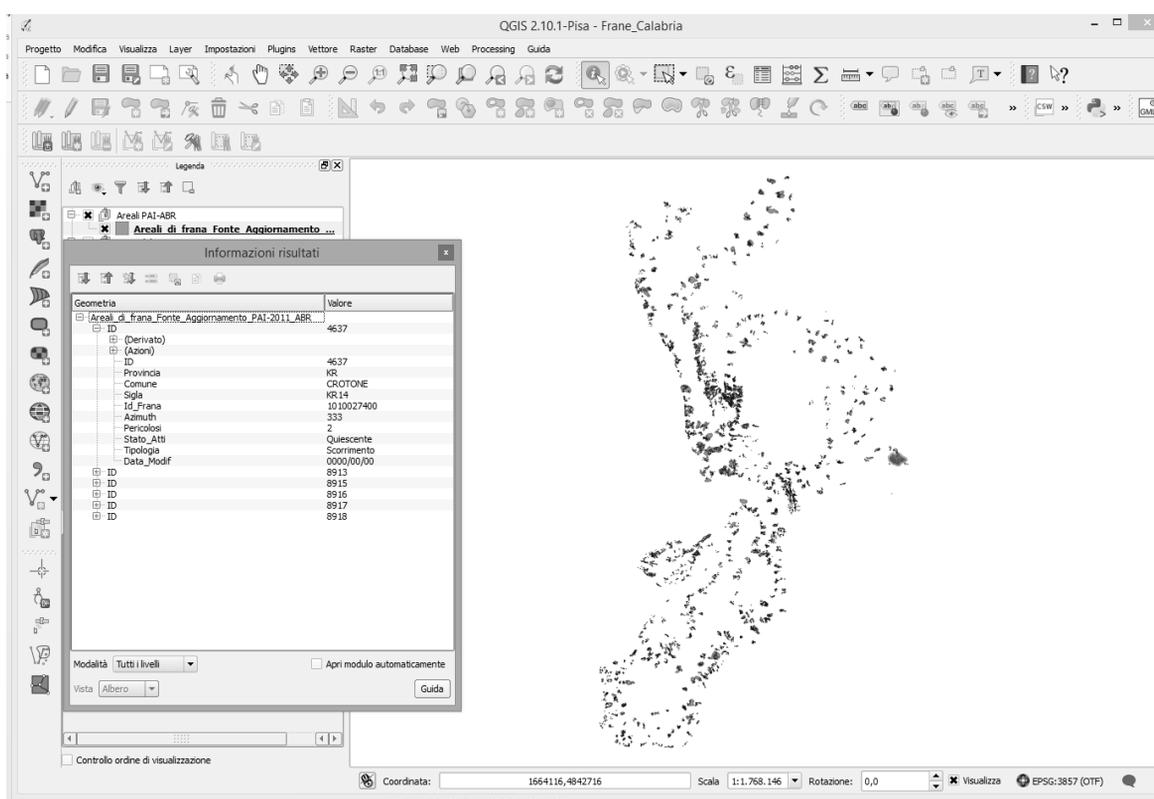


Fig. 3 - Analisi del dato sorgente in QGIS

Step 2: Identificazione e analisi del modello dati di destinazione (o target)

Dopo l’analisi del data model sorgente occorre individuare il relativo tema INSPIRE di riferimento e di conseguenza l’associato data model target. Da una prima analisi, i temi INSPIRE applicabili potrebbero essere due, ‘Geology’ e ‘Natural risk zone’. La scelta in questo caso dipende sia da quanto un determinato tema permette di codificare tutte le informazioni presenti nel dato sorgente, che dallo specifico scopo per cui il dato armonizzato sarà utilizzato. Dopo un’analisi di dettaglio dei due temi, attraverso lo studio delle Guide tecniche sulle specifiche dati⁶ e del relativo modello UML (fig. 4), si è scelto di trasformare il dato rispetto al tema INSPIRE Geology, poiché, ad esempio, quest’ultimo permette di codificare l’informazione relativa allo stato di attività della frana.

Avendo il tema Geology un solo schema applicativo (GML Application schema) di riferimento, questo verrà utilizzato come schema target per la trasformazione del dato sorgente (<http://inspire.ec.europa.eu/schemas/ge-core/4.0/GeologyCore.xsd>).

⁵ <http://pr5sit.regione.calabria.it/web/pr5sit/home>

⁶ http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_NZ_v3.0.pdf e http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_GE_v3.0.pdf

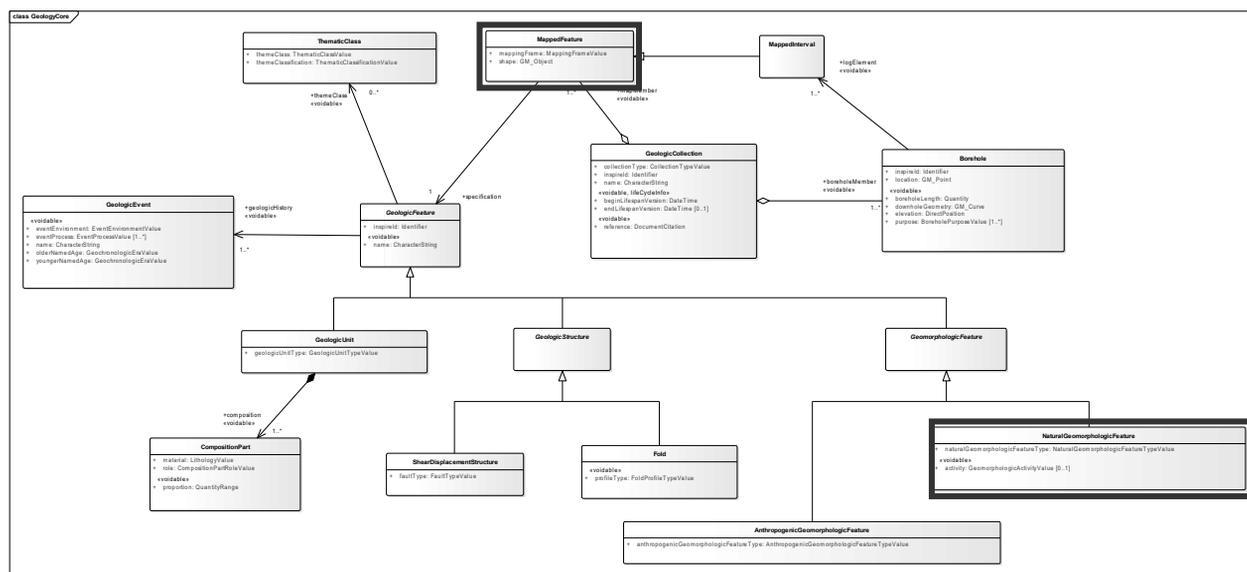


Fig. 4 - Modello UML del tema INSPIRE Geology

Nello specifico caso sono stati utilizzati per la trasformazione del dato sorgente gli elementi (feature type) NaturalGeomorphologicFeature e MappedFeature.

Step 3: Modifica e riempimento delle Mapping Table

La successiva fase nel processo di trasformazione è quella di compilare la mapping table, semplice ma molto utile foglio excel che consente di identificare e documentare le corrispondenze tra gli elementi del modello dati sorgente e quelli del modello dati target. Una mapping table relativa ad un tema INSPIRE è una tabella excel in cui vengono elencati:

- classi
- attributi
- tipi di dato
- enumerations e codelists
- associazioni

appartenenti al modello dati.

Nella figura 5 è mostrato il risultato del mapping effettuato tra il dato sorgente 'Areali PAI-ABR' e il tema INSPIRE 'Geology'. Ad esempio, il contenuto dell'attributo 'Id_Frana' dello shapefile è stato associato all'attributo 'InspiteId/localId' del modello dati target.

Application Schema 'Geology' (version 3.0)										Source Location of information										
Type	Documentation	Association role	Association role / Constraint	Attribute / Association role / Constraint documentation	Values / Enumerations	Multiplicity	Voidable / Non-Voidable	Data Type Attribute	Data Type Attribute documentation	Data Type / Values / Code Lists / Enumerations	Multiplicity	Voidable / Non-Voidable	"File name" or URL	Name of attribute	Example of one data source value	Example of one data target value	Void Reason	Remarks		
NaturalGeomorphologicFeature	A geomorphologic feature (ie, landform) that has been created by natural Earth processes. EXAMPLES: river channel, beach ridge, caldera, canyon, moraine, mud flat.	inspireId	External object identifier of the spatial object.	Identifier		1		localId	A local identifier, assigned by the data provider. The	CharacterString	1		Areali_difrana_Fortefrancia_giomamonte_PAU_2011_ABR.shp	Id_Frana	0780044500					
		name	The name of the object.	CharacterString	1	voidable		nameSpace	Namespace	CharacterString	1									
		geologicHistory	The description that the object has undergone.	GeologicEvent	0..*	voidable			externalId	The identifier of the external version of the object.	CharacterString	0..1	voidable							
		themeClass	A thematic classification of the object.	ThemeClass	0..*	voidable														
		naturalGeomorphologicFeatureType	The type of the natural geomorphologic feature.	NaturalGeomorphologicFeatureTypeValue	1															
		activity	The level of activity of the natural geomorphologic feature.	GeomorphologicActivityValue	0..1	voidable														
MappedFeature	A spatial representation of a GeologicFeature. A MappedFeature is part of a geological interpretation. It provides a link between a natural feature (description package) and one spatial representation.	shape	The geometry of the mapped feature.	GM_Object		1														
		mappingFrame	The surface on which the mapped feature is projected. EXAMPLE: A description association that links a	GeologicFeature	1															
		specification	A description association that links a	GeologicFeature	1															

Fig. 5 - Mapping table del tema Geology compilata

Step 4: Analisi e risoluzione dei problemi di matching

In fase di compilazione della mapping table possono essere individuati eventuali problemi di corrispondenza (matching) tra gli elementi del dato sorgente e del data model target.

Nello specifico esempio, l'attributo 'mappingFrame' dell'elemento 'MappedFeature' (box in fig. 6) non ha un attributo corrispondente nel dato sorgente. In questo caso però il valore da dare a questo attributo è costante per tutte le frane perciò può essere aggiunto come costante in fase di trasformazione (funzione offerta dai software di trasformazione).

Attribute Association role Constraint	Attribute / Association role / Constraint documentation	Values / Enumerations	Multiplicity	Voidable / Non-Voidable	Data Type Attribute	Data Type Attribute documentation	Data Type / Values / Code Lists / Enumerations	Multiplicity	Voidable / Non-Voidable	"File name" or URL	Name of attribute	Example of one data source value	Example of one data target value
inspireId	External object Identifier of the spatial object.	Identifier	1		localid	A local identifier, assigned by the data provider. The	CharacterString	1		Areai_di_frana_Fonte_Ag giornamento_PA- 2011_ABR.shp	id_Frana	0780044500	
					namespace	Namespace uniquely identifying the identifier of the particular version of	CharacterString	1					IT_ABR_Calabria.PAI
					versionid		CharacterString	0..1	voidable				1
name	The name of the feature.	CharacterString	1	voidable						Areai_di_frana_Fonte_Ag giornamento_PA- 2011_ABR.shp	Sigla		
geologicHistory	An association that relates one or more	GeologicEvent	1..*	voidable			See GeologicEvent feature type						
themeClass	A thematic classification of the	ThematicClass	0..*	voidable			See ThematicClass feature type						
naturalGeomorphologicFeatureType	The type of the natural geomorphologic feature.	NaturalGeomorphologicFeatureTypeValue	1							Areai_di_frana_Fonte_Ag giornamento_PA- 2011_ABR.shp	Tipologia	Colamento	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/NaturalGeomorphologicFeatureTypeValue/slopeGravitational/
activity	The level of activity of the natural geomorphologic feature.	GeomorphologicActivityValue	0..1	voidable			code list			Areai_di_frana_Fonte_Ag giornamento_PA- 2011_ABR.shp	Stato_Attr	Attiva	http://inspire.ec.europa.eu/codelist/GeomorphologicActivityValue/active
shape	The geometry of the mapped feature.	GM_Object	1							Areai_di_frana_Fonte_Ag giornamento_PA- 2011_ABR.shp	the_geom		
mappingFrame	The surface on which the mapped feature is projected. EXAMPLE: Topographic surface, Bedrock surface, Base	MappingFrameValue	1				code list						http://inspire.ec.europa.eu/codelist/MappingFrameValue/baseOfQuaternary

Fig. 6 - Mapping dell'attributo 'mappingFrame'

Step 5: Esecuzione della trasformazione con il software scelto

Le associazioni individuate nella compilazione delle mapping table tra elementi corrispondenti dei modelli target e sorgente sono molto utili per ottenere, attraverso l'uso di un software di trasformazione dati, un dato conforme al modello INSPIRE.

Tra i diversi software disponibili si è scelto di utilizzare HALE⁷ (HUMBOLDT Alignment Editor), un software open source che consente di elaborare una mappatura logica tra schemi di dati e di trasformare i dati geografici in base alla mappatura specificata. Il generico flusso di lavoro attraverso il quale HALE trasforma un set di dati in conformità alle specifiche di uno schema target può essere schematizzato nella figura 7.



Fig. 7 - Generico flusso di lavoro in un sw di trasformazione

⁷ <http://www.esdi-community.eu/projects/hale>

Nel nostro esempio il dato sorgente è in formato shapefile, che può essere quindi utilizzato in HALE per le fasi di import dello schema sorgente e per l'import dei dati stessi. Lo schema target può essere invece importato direttamente da HALE poiché tale software possiede già l'elenco di tutti i temi INSPIRE.

La fase successiva è quella di definire le regole di trasformazione così come precedentemente schematizzate nella mapping table. Per trasformare i dati sorgente dobbiamo quindi definire un mapping (il termine usato da HALE è alignment = allineamento) che definisca le relazioni tra entità corrispondenti di origine e destinazione (Fig. 8). Sulla base delle relazioni così definite, HALE effettua una trasformazione sui dati sorgente.

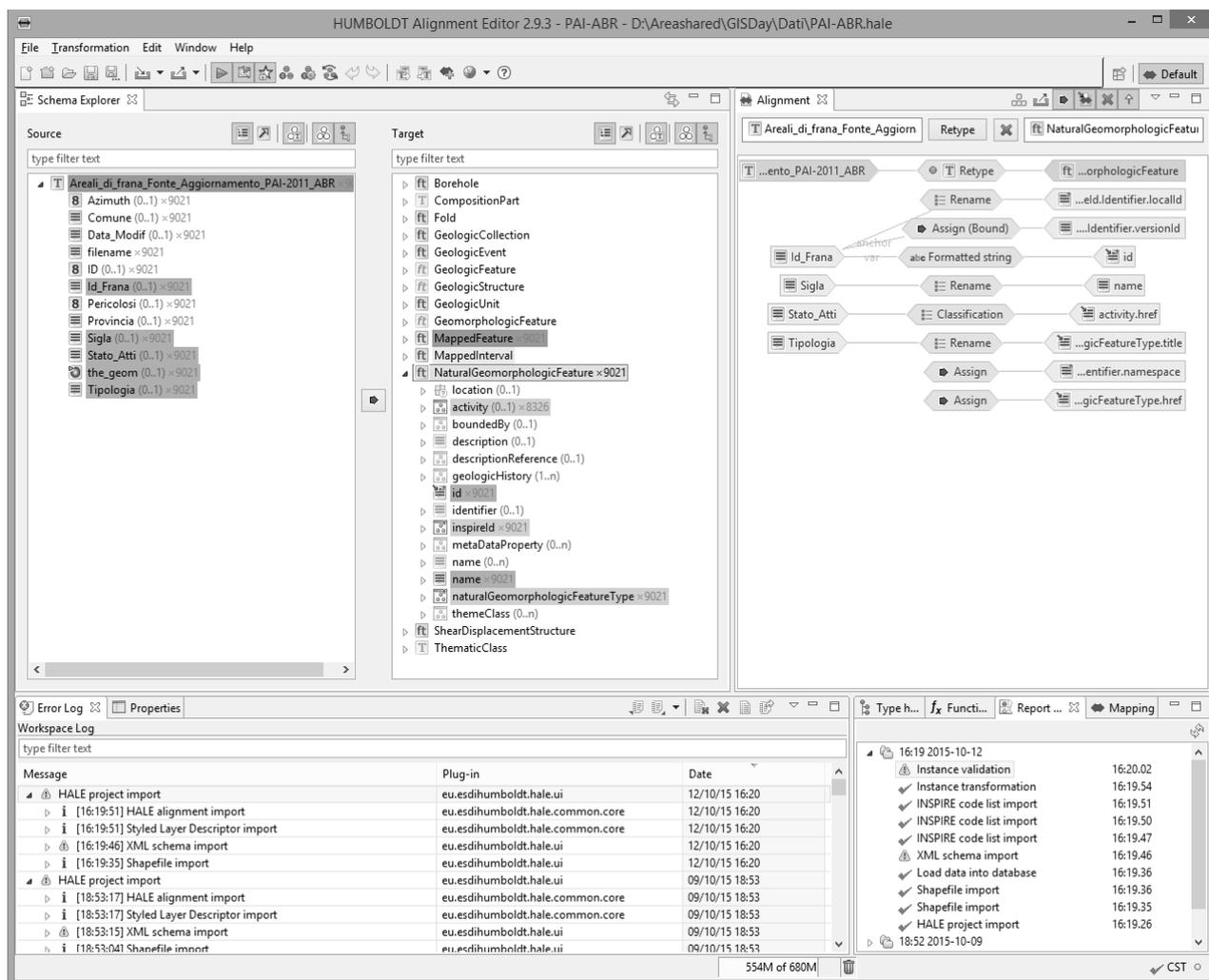


Fig. 8 - Definizione mapping in HALE

Step 6: Creazione dei dati trasformati

Dopo aver mappato tutti gli elementi dello schema sorgente (o almeno quelli obbligatori) in quello target, possiamo esportare i nostri dati in un file in formato GML (Geography Markup Language) (fig. 9), che è la codifica predefinita suggerita dalle Guide tecniche sulle specifiche dati di INSPIRE.

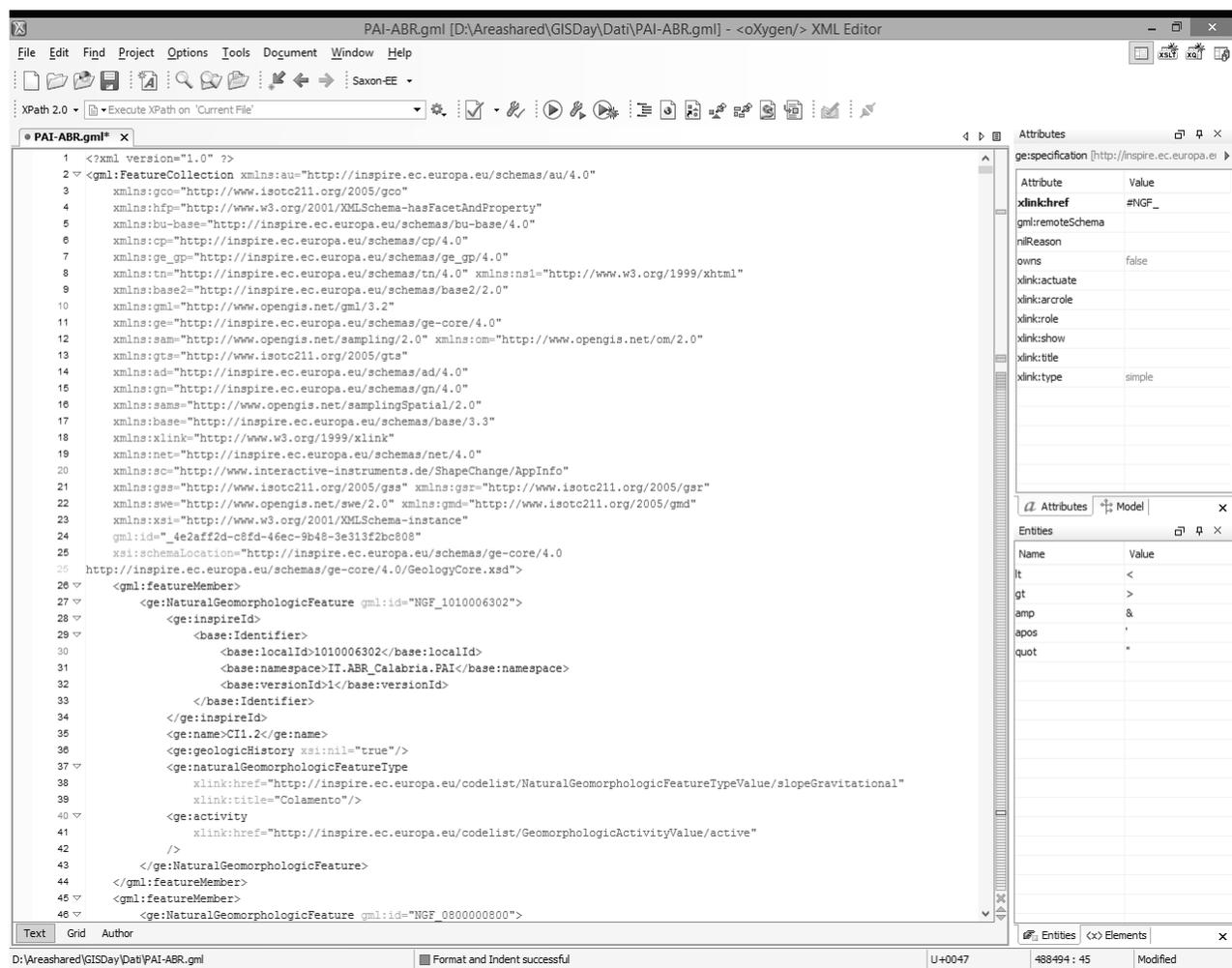


Fig. 9 - Visualizzazione del dato trasformato in un editor XML

Infine il dato così trasformato è stato validato, utilizzando sia le funzionalità di validazione di HALE e sia il tool di editing/visualizzazione (oXygen XML Editor), al fine di verificare la conformità della struttura del dato stesso allo schema INSPIRE di riferimento.

4 – Conclusioni

L'implementazione della Direttiva INSPIRE prevede che tutti i dati territoriali interessati vengano armonizzati secondo le regole indicate nelle Norme di attuazione (Implementing Rules) entro il 23/11/2017 per i dati appartenenti ai temi dell'Allegato I ed entro il 21/10/2020 per i dati appartenenti ai temi degli Allegati II e III della Direttiva.

La metodologia descritta permette di effettuare l'armonizzazione di un dato secondo la Direttiva INSPIRE indipendentemente dal tema e dal tool utilizzato per la trasformazione finale.

L'armonizzazione verso INSPIRE è dunque un processo possibile!

Bibliografia

LINKVIT, Moduli formativi 12 (Procedure per l'Armonizzazione di Dati e Metadati) e 13 (Esempio di Trasformazione di dati), <http://www.linkvit.eu/it/>