

LA SPERIMENTAZIONE DEL MODELLO DATI PER I PSC/PSA: LA FASE OPERATIVA CAD/GIS

F. Rossi¹, G. Martirano², M. Zupi¹ e A. Legato³

¹ Università della Calabria – Dipartimento di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio e Ingegneria Chimica

² Epsilon Italia srl

³ Libero professionista

1 – Interoperabilità e modello dati per il governo del territorio in Europa

La Direttiva 2007/2/CE, che istituisce l'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE), rivolge il suo interesse principale alle politiche ambientali ed alle politiche o attività che possono avere ripercussioni sull'ambiente, con l'esigenza di gestire efficacemente gli impatti ambientali.

L'Unione Europea, pertanto, ha bisogno di aumentare la quantità di dati territoriali a disposizione, di migliorarne il flusso tra i sistemi ed accrescerne l'interoperabilità fra i governi, le agenzie ed i cittadini.

INSPIRE annovera fra i suoi temi quello del *land use*, i dati della pianificazione, ossia le informazioni inerenti alle destinazioni d'uso del territorio (attuali e future) ed alle regole per la sua trasformazione. L'interoperabilità degli strumenti di pianificazione territoriale è fortemente connessa al fabbisogno di avere *dati armonizzati*, condivisibili e facilmente fruibili, per la redazione degli strumenti di pianificazione (alle diverse scale territoriali), per la gestione del loro iter di adozione e approvazione, per la loro attuazione.

La *dematerializzazione* dei piani urbanistici, pertanto, diventa il presupposto fondamentale per la creazione di un'infrastruttura volta alla definizione di nuove regole (univoche e condivise) per la pianificazione, attraverso la definizione di un modello dati per la redazione di piani urbanistici "normalizzati".

In ambito europeo, l'Olanda è stato il primo paese a dotarsi di strumenti di governo del territorio in formato digitale che hanno raggiunto un significativo livello di resa interoperabile dei dati.

In Italia, relativamente alle *best practices* in termini di organizzazione, armonizzazione e condivisione di dati per la pianificazione di dati, particolarmente significative sono le esperienze condotte in Emilia Romagna, Piemonte e Veneto. In Calabria, attraverso l'attività di progettazione, sviluppo ed implementazione di un'infrastruttura di dati territoriali open-source, conforme alle normative urbanistiche regionali, descritta nel presente documento, si è pervenuti alla definizione di un modello dati contenente le indicazioni sulla strutturazione e sull'organizzazione dei dati necessari per la redazione dei Piani Strutturali da parte dei Comuni. Attraverso tale modello, sarà possibile costruire una banca dati cartografica contenente tutte le previsioni degli strumenti urbanistici comunali e, più in generale, tutte le informazioni territoriali (i quadri conoscitivi) prodotte all'interno dei diversi ambiti di pianificazione locale. Tale banca dati sarà facilmente ed immediatamente fruibile attraverso servizi di rete, fornendo un supporto indispensabile a tutti quei soggetti (sia pubblici sia privati) che necessitano di informazioni territoriali per monitorare, programmare, pianificare e progettare interventi sul territorio.

1.1 – Il contesto nazionale

Per quanto riguarda la situazione italiana in merito al tema specifico della pianificazione territoriale, la peculiarità consiste nella presenza di numerose leggi urbanistiche differenti che, sia pur derivanti da una stessa norma nazionale (ancorché datata), danno luogo ad una frammentazione di processi, procedure e prassi che rendono estremamente complesso il percorso verso l'interoperabilità dei dati anche nel solo contesto nazionale. Ad esempio, di fronte al presupposto che per garantire l'interoperabilità sia necessario anche utilizzare un linguaggio unico per descrivere i dati, ci si trova davanti a diversi Enti, coinvolti nella pianificazione, che utilizzano invece linguaggi diversi, anche nella denominazione stessa del Piano Comunale.

I Comuni hanno un ruolo centrale nei processi di pianificazione territoriale nel nostro Paese, soprattutto in ragione del fatto che rappresentano il livello di governo più vicino al territorio. Inoltre, in linea con INSPIRE, hanno la necessità di risolvere il problema dell'informatizzazione del piano e, quindi, di confrontarsi con il problema del modello dati. Si ritiene doveroso precisare, a questo punto, che le azioni necessarie per un eventuale adeguamento delle informazioni che dovrebbero poi confluire in una banca dati cartografica, se da un lato garantirebbero un mero adattamento normativo degli strumenti urbanistici, dall'altro costituirebbero un'opportunità di innovazione in termini di fruizione del dato ed analisi territoriali.

Già con l'emanazione del Decreto legislativo 27 gennaio 2010, n. 32, l'Italia ha recepito la Direttiva 2007/2/CE, che costituisce l'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE). Dal momento che la Direttiva si rivolge soprattutto alle Pubbliche Amministrazioni che, a tutti i livelli, gestiscono la maggior parte dei dati territoriali, si richiama il secondo comma dell'art 6 del D.Lgs 32/2010 (Interoperabilità dei set di dati territoriali e dei servizi ad essi relativi) che precisa: *“Le autorità pubbliche rendono disponibili set di dati territoriali raccolti ex novo e/o rielaborati in maniera estensiva ed i corrispondenti servizi entro due anni dall'adozione delle disposizioni comunitarie. Le autorità pubbliche rendono disponibili i rimanenti set di dati territoriali ed i servizi ad essi relativi ancora in uso entro sette anni dall'adozione delle predette disposizioni comunitarie di esecuzione”*¹.

Nel nostro Paese, come previsto al primo comma dell'art. 8 del D.Lgs 32/2010, il Geoportale Nazionale è lo strumento che consente ai soggetti interessati, pubblici e privati, di avere contezza della disponibilità dell'informazione territoriale e ambientale. Esso costituisce una banca dati cartografica del territorio italiano consultabile dagli utenti gratuitamente costituendosi come il punto di accesso italiano per la comunità europea all'informazione territoriale ed ambientale. Il Geoportale Nazionale, congiuntamente al Repertorio Nazionale dei Dati Territoriali istituito con l'articolo 59 del Codice dell'Amministrazione Digitale (D. Lgs. 82/2005 e s.m.i.) ed individuato dal successivo articolo 60 come base di dati di interesse nazionale, è il perno dell'Infrastruttura Dati Nazionali che consente alle Pubbliche Amministrazioni, centrali e locali, di scambiarsi meta-informazioni sull'ambiente e sul territorio in modo rapido, consentendo l'utilizzo delle banche dati distribuite tra i diversi enti cooperanti².

1.2 – Il contesto locale

A partire dai dati spaziali standardizzati, la realizzazione di una banca dati cartografica (regionale ma anche provinciale) contenente informazioni territoriali univoche prodotte all'interno dei diversi ambiti di pianificazione locale, ne garantirebbe la fruizione e la condivisione in maniera semplice e veloce, sia a favore degli addetti ai lavori che dei singoli cittadini; in coerenza con la Direttiva Europea INSPIRE e quindi con il D.Lgs 32/2010 di respiro nazionale.

In linea con gli obiettivi enunciati, la Legge Urbanistica della Regione Calabria n. 35/2012 recante «Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 aprile 2002, n. 19 “Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria”», ha recepito la ricerca effettuata durante la sperimentazione di cui al presente documento. Al primo comma dell'art. 7 (Modifica all'articolo 8 L.R. n. 19/2002), si legge: *“Dopo il comma 7 dell'articolo 8 della legge regionale n.19/2002 è aggiunto il seguente comma: «8. I comuni sono obbligati a produrre i dati del PSC/PSA in conformità agli standard definiti nell'Allegato “A” che costituisce parte integrante della presente legge. Entro novanta giorni dall'avvenuta approvazione da parte dei consigli comunali, i comuni trasmettono al Dipartimento regionale n. 8 – Settore 2 SITO e Cartografia, gli elaborati di Piano. Il SITO entro sessanta giorni dalla ricezione, ne attesta la conformità agli standard di cui all'allegato “A”. L'allegato “A”, inoltre, possiede l'efficacia dell'atto di cui all'articolo 1, comma 4, della presente legge»*³”.

La legge specifica, ancora, che *“il formato shapefile è reso obbligatorio per lo scambio dei dati spaziali prodotti in sede di pianificazione. Tali dati devono essere georeferenziati in un sistema di riferimento UTM WGS84, FUSO 33N.*

¹ Entro il 21 ottobre 2015 per i dati territoriali raccolti ex novo e/o rielaborati in maniera estensiva ed i corrispondenti servizi e entro il 21 ottobre 2020 per i rimanenti set di dati territoriali ed i servizi ad essi relativi ancora in uso.

² Fonte: Geoportale Nazionale

³ L'allegato “A” rappresenta il piano sinottico che fornisce indicazioni sulla strutturazione e sull'organizzazione dei dati necessari per la produzione dei Piani Strutturali da parte dei Comuni.

*Ogni dataset deve essere accompagnato dal corrispondente file di proiezione (*prj). Gli attributi devono essere gestiti in maniera normalizzata⁴.*

Si precisa che il Tomo 4 del Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) della Regione Calabria (in attesa di approvazione), contiene attualmente la definizione dettagliata della struttura del modello logico di cui al precedente allegato “A”, con la definizione del numero dei layers e, per ciascuno di essi, la tipologia, la corrispondenza con le categorie del modello logico suddetto, gli attributi⁵.

Alla luce di quanto esposto, diventa fondamentale, sia nella rappresentazione dei dati *della* pianificazione che di quelli *per* la pianificazione territoriale⁶, l'utilizzo di Sistemi Informativi Geografici che permettano di acquisire, analizzare, immagazzinare e restituire in forma grafica ed alfanumerica i dati riferiti a ciascun territorio.

2 – Metodologia

Si descrive di seguito il processo che ha portato alla definizione del modello dati, prima del suo recepimento dalla legge regionale suddetta.

In linea con quanto già esposto in merito alla Direttiva INSPIRE, a partire dalla difficoltà di tradurre le norme urbanistiche in procedure e rappresentazioni comuni ed univoche, tali da garantire una semplice lettura delle tavole di piano - soprattutto per i funzionari delle PP.AA. – ed al fine di avere informazioni geografiche omogenee ed uniformi, conformi a standard condivisi ed inquadrati in un sistema unitario di riferimento, nonché al fine di facilitare le analisi territoriali e, soprattutto, velocizzare le procedure di valutazione ed approvazione dei piani stessi, si è reso necessario sviluppare un modello dati comune e condiviso.

Nello specifico, la scelta del modello dati è stata fortemente connessa alla facoltà di:

- associare in maniera strutturata informazioni alfanumeriche ad oggetti geometrici mediante l'uso di attributi del dato geografico piuttosto che tramite “retini” o altre rappresentazioni visive,
- uniformare le informazioni alfanumeriche attraverso l'uso di codelists,
- associare relazioni topologiche tra le geometrie e relazioni semantiche fra gli attributi,
- effettuare analisi spaziali complesse quantitative,
- eseguire confronti tra piani urbanistici,
- supportare la revisione/l'attuazione di prescrizioni/indirizzi della pianificazione sovraordinata, nonché la verifica del loro recepimento.

2.1 – I presupposti della sperimentazione

Il modello logico elaborato dalla Regione Calabria nell'ambito della Commissione S.I.T.O, ha rappresentato il punto di partenza del percorso di lavoro. Partendo da tale modello logico si è avviata l'elaborazione di un modello dati in grado di approfondire, chiarire, integrare e arricchirne i contenuti. Tale modello logico “concettuale”, in ogni fase della sua costruzione, è stato accompagnato dalla definizione del corrispondente modello dati “fisico” che traduce i contenuti del modello in strutture dati utilizzabili come guida per il popolamento delle informazioni.

I principi seguiti per passare dal modello logico al modello fisico sono stati due:

- il riferimento costante alla legislazione vigente (L.U.R 19/2002 e s.m.i. e le “Linee Guida della Pianificazione regionale”);
- la coerenza con i criteri di valutazione impiegati dalla Provincia di Cosenza per la verifica della

⁴ Legge Urbanistica della Regione Calabria n. 35/2012, recante «Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 aprile 2002, n. 19 “Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria”» - Allegato “A”.

⁵ Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) della Regione Calabria – Tomo 4 - Allegato 2: “Linee guida per la formazione dei dati territoriali dei PSC/PSA”.

⁶ I dati per la pianificazione territoriale sono quelli contemplati nel Quadro Conoscitivo; i dati *della* pianificazione territoriale sono quelli che riguardano le destinazioni d'uso del territorio, le regole per la sua trasformazione, ecc. (i dati dei piani).

compatibilità dei piani, rispetto al Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale.

La metodologia di lavoro ha riguardato un processo multidisciplinare partecipato e condiviso che ha coinvolto:

- il Settore Programmazione e Gestione del Territorio della Provincia di Cosenza;
- amministratori e tecnici regionali, provinciali e comunali;
- il Dipartimento di Pianificazione Territoriale dell'Università della Calabria;
- professionisti della pianificazione territoriale;
- tecnici ed esperti di infrastrutture dati territoriali;
- 11 comuni pilota (3 PSC e 2 PSA): PSA di Cariati, Mandatoriccio, Scala Coeli e Terravecchia, PSA di San Pietro in Guarano, Lappano, Rovito e Castiglione Cosentino, PSC di San Nicola Arcella, PSC di Albidona, PSC di Rende.
- 13 riunioni collegiali da gennaio a settembre 2012
- un modello per la raccolta e la discussione delle osservazioni.

2.2 – I risultati della sperimentazione

I principali risultati possono essere divisi in due fasi, comprese tra Dicembre 2011 e Settembre 2012:

Fase 1) approntamento progressivo del modello logico e di quello fisico:

- Modello dati concettuale dei PSC/PSA creato codificando le regole testuali contenute nelle prescrizioni normative
- Bozza del modello dati logico in formato excel
- Bozza del modello dati fisico in shapefiles
- Modello dati fisico trasportato su un geodatabase PostGis
- Bozza del modello dati testato da 11 Comuni pilota
- Modello dati consolidato a valle di intensa consultazione tra i partecipanti e rilascio della versione v4.10
- Formalizzazione del modello dati logico in UML
- Generazione di un documento di specifica/linee-guida per l'utilizzo del modello dati
- Recepimento del modello dati nel QTRP

Fase 2) produzione di documenti e linee guida:

- Modello Dati logico in formato excel
- Descrizione del modello dati
- Specifiche tecniche del modello dati
- Manuale utente editing-on-line PSC/PSA
- Indicazioni per operatori CAD
- Schede osservazioni.

3 – Applicazione del metodo

Il modello dati approntato è stato progressivamente verificato con i Comuni pilota della provincia di Cosenza precedentemente citati, utilizzandolo ed affinandolo attraverso reali contesti di pianificazione. Durante la sperimentazione, si è partiti dai dati cartografici di base ufficiali del Comune pilota interessato, importati nel software open source QGIS con sistema di riferimento WGS84 UTM 33N (che costituisce il sistema di coordinate proiettato nel quale è realizzata la CTR della Regione Calabria).

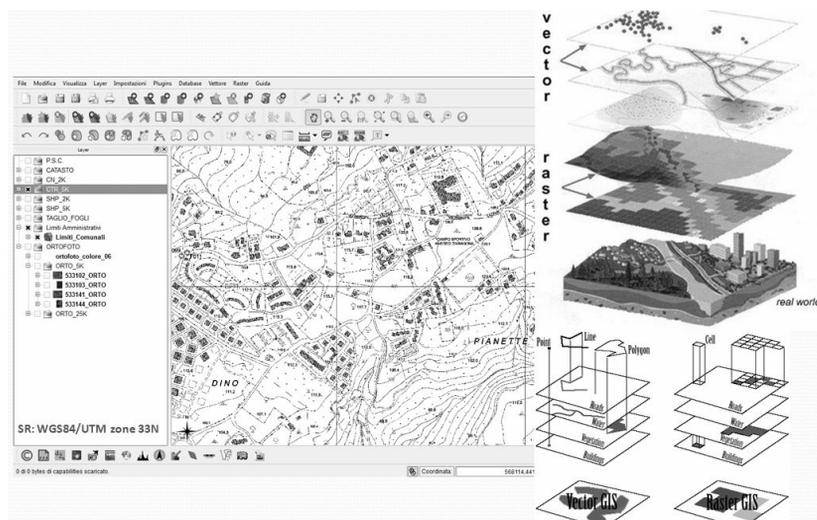


Fig. 1 – L'applicazione del modello dati ai casi reali e la costruzione della banca dati

Le informazioni necessarie per l'arricchimento della mappa di base, sono state anche dedotte dal Geoportale Nazionale (fig. 2), utilizzando i servizi WMS (Web Map Service) e WFS (Web Feature Service).

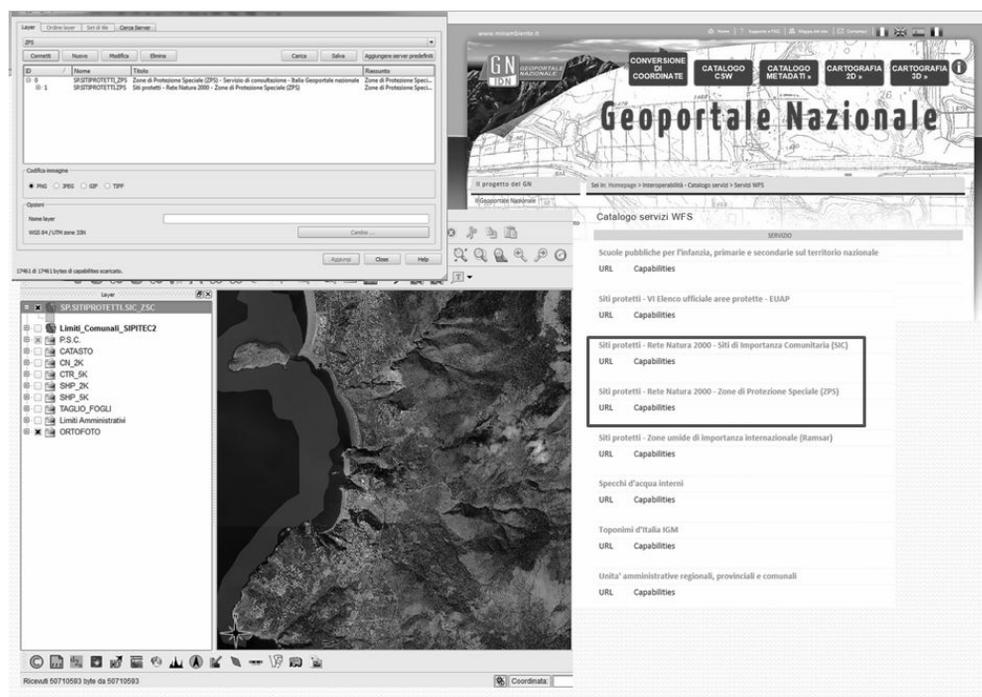


Fig. 2 – Servizi di mappa del Geoportale Nazionale ed importazione dati

Durante la fase applicativa, man mano che si arricchiva la banca dati con strati vettoriali e raster, sono emerse problematiche operative relativamente ad alcuni piani utilizzati che erano stati redatti in formato CAD.

In particolare, è risultata onerosa la fase di importazione in ambiente GIS delle geometrie (retini e polilinee) che, nel sistema di partenza, non erano state perfettamente “chiusi”, tali da non essere riconosciute dal Sistema Informativo Geografico. Inoltre accadeva che alcune geometrie, una volta importate, risultassero “spostate” sul foglio di lavoro rispetto al sistema di riferimento adottato. Spesso, pertanto, è risultato più vantaggioso procedere alla nuova digitalizzazione degli elementi direttamente nel GIS prescelto.

Si riporta di seguito un esempio che riguarda la tavola della pianificazione comunale vigente contemplata nel Quadro Conoscitivo ed utilizzata nella sperimentazione, unitamente allo stralcio del

modello logico in excel (nome shape: progettoprgr) ed alla corrispondente rappresentazione cartografica con i diversi tematismi (fig. 3 e fig. 4).

Nome shapefile	Geometria	Attributi				
		Nome Attributo	Descrizione Attributo	Tipo Attributo	Valori Codelist Attributo	Descrizione ValoriCodelist
progettoprgr	POLIGONO	tipoelem	Informazioni sulla tipologia dell'elemento di progetto del PRG	Codelist	A	A
					B	B
					C	C
					D	D
					E	E
					F	F
					T	Vie di comunicazione
					R	Rispetti
		V	Vincoli			
		pa	Aree assoggettate a pianificazione attuativa	Codelist	PL	Piani di Lottizzazione
					PZ	Piani di Zona
					PIP	Piani Insediamenti Produttivi
		statoatt	Stato di attuazione	Codelist	PR	Piani di Recupero
					PA1	Piano attuativo non attuato
PA2	Piano attuativo approvato					
PA3	Piano attuativo convenzionato					
note	Note (campo di testo libero)	Testo	PA4	Piano attuativo completato		

Fig. 3 – Stralcio del modello logico in formato excel

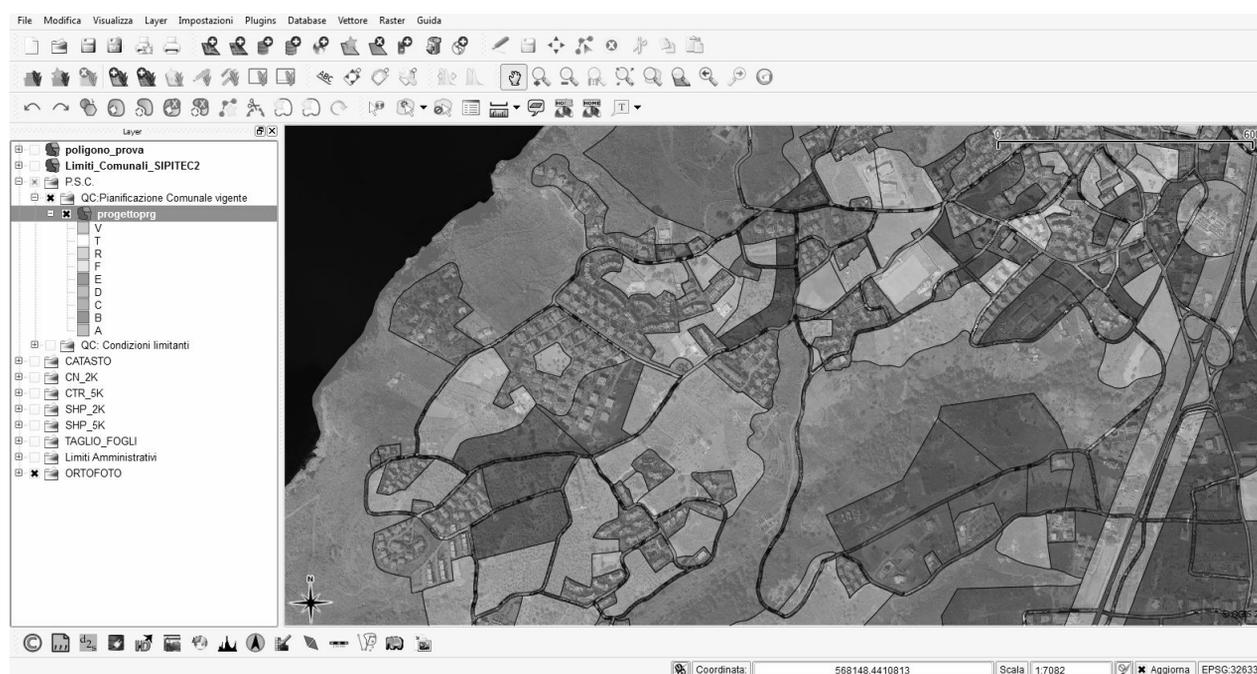


Fig. 4 – Stralcio della mappa in QGIS - tematismi

Com'è noto, in un GIS ogni entità contiene al suo interno una serie di informazioni che possono essere gestite e manipolate in base al tipo di analisi che si vuole effettuare su una data porzione di territorio. Procedendo con l'esempio della tavola della pianificazione comunale vigente, aprendo la tabella degli attributi relativa ad una sola geometria, appaiono una serie di dati: il nome dello shape, il nome dell'attributo (tipo elemento) ed il campo note, contenente la dicitura che richiama fedelmente la legenda della tavola della pianificazione vigente di partenza (fig. 5).

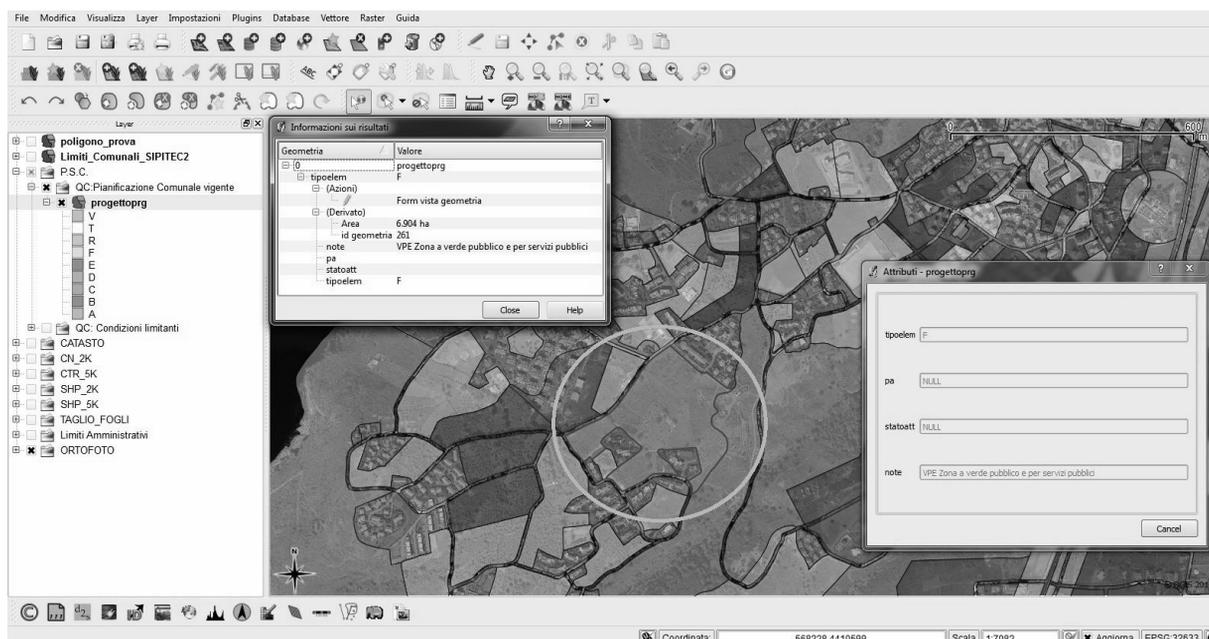


Fig. 5 – Stralcio della mappa in QGIS con tabella degli attributi

Utilizzando la stessa metodologia, a partire dalla standardizzazione contenuta nel modello logico, la sperimentazione è stata estesa a tutti gli altri layer contenenti le specifiche informazioni territoriali ma, data la loro corposità, non possono essere rappresentati in questo documento.

Si fa presente, infatti, che l'esempio di cui sopra descrive solo una minima parte della sperimentazione, dal momento che la ricerca ha presupposto la codifica di **tutte** le regole testuali concettuali contenute nella normativa urbanistica della Regione Calabria e, successivamente, la definizione delle codelist per ogni attributo, necessarie al fine di generare il modello dati fisico (gli shapefile). Si riporta, pertanto, solo a titolo illustrativo, l'intero modello dati logico estrapolato dal file excel predisposto in fase di sperimentazione (figura 6), con l'indicazione del layer "progetto di PRG" sopra analizzato.

Modello Dati Commissione STD	Layer/Descrizione	Nome shapefile	Geometria	Attributi			
				Nome Attributo	Descrizione Attributo	Tipo Attributo	Valori Codici Attributi
QC Pianificazione Comunale vigente	Progetto di PRG	progettoprg	POLIGONO	tipoelem	Informazioni sulla tipologia dell'elemento di progetto del PRG	Codelist	A B C D E F T R V PL PZ PIP PR PAL PA2 PAS PA3
				pa	Area a soggettate a pianificazione attuativa	Codelist	
				statoatt	Stato di attuazione	Codelist	
				note	Note (campo di testo libero)	Testo	

Fig. 6 – Stralcio del modello logico in formato excel con raffigurazione schematica dell'intero modello dati

4 – Conclusioni

Alla luce di quanto esposto, i vantaggi principali derivanti dalla realizzazione dell'infrastruttura di dati territoriali per la pianificazione urbanistica conforme alle normative vigenti in materia sono:

- l'uso di un modello dati comune che facilita le analisi spaziali che si possono fare sui dati armonizzati; tali analisi sono utili per effettuare sia benchmarking territoriale che controlli di conformità dei PSC/PSA alla normativa vigente;
- l'uso di una procedura di editing on-line che assicura, contestualmente alla fase di editing, la conformità del piano alle prescrizioni normative, evitando di dover ricorrere ad onerose procedure di trasformazione e validazione;
- l'uso di tecnologie open-source, che abbattano quei costi che gli utenti devono sostenere in termini di infrastrutture tecnologiche.

La diffusione della procedura fin qui descritta come protocollo ufficiale di redazione dei PSC-PSA, consentirà il raggiungimento dei seguenti risultati:

- adeguamento agli standard internazionali ed in particolare coerenza con la direttiva INSPIRE della Comunità Europea;
- certificazione dei quadri conoscitivi, costruiti con procedure uniformi e con chiari riferimenti alle fonti;
- maggiore facilità (e quindi rapidità) nelle attività di verifica di compatibilità da parte della Provincia e riduzione dei margini di discrezionalità;
- possibilità di avviare ricerche sull'area vasta (indagini sul consumo di suolo, analisi delle condizioni di pericolosità geomorfologica, bilancio delle attrezzature comprensoriali).

Riferimenti bibliografici

Amadio L., Garnero G., Vico F., 2014, «L'interoperabilità degli strumenti di pianificazione territoriale: il caso del PRGC» in *Urbanistica Informazioni*, 27 Dicembre 2014.

Direttiva 2007/2/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 14 marzo 2007 che istituisce un'Infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità Europea (INSPIRE).

D.Lgs. 32/2010 - Attuazione della direttiva 2007/2/CE, che istituisce un'infrastruttura per l'informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE).

LABSITA - Laboratorio di Sistemi Informativi Territoriali e Ambientali - Dipartimento CAVEA - Prima Facoltà di Architettura "Ludovico Quaroni" - Università Sapienza di Roma. Responsabile: Prof. Mauro Salvemini, 2007, *La Direttiva INSPIRE*.

Legge Urbanistica della Regione Calabria n. 35/2012, recante «Modifiche ed integrazioni alla legge regionale 16 aprile 2002, n. 19 "Norme per la tutela, governo ed uso del territorio – Legge Urbanistica della Calabria"» - Allegato "A".

Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico (QTRP) della Regione Calabria – Tomo 4 - Allegato 2: "Linee guida per la formazione dei dati territoriali dei PSC/PSA".

Vico F., Camerata F., Mercadante V., 2010, *Plan4all/L'interoperabilità dei dati per la pianificazione territoriale: metadati e modelli dei dati*.