



Un *SIT* Integrato per la gestione della rete idrico-fognante

Annalaura Pino, Donatella Montagna

Dipartimento di Scienze Economiche e Matematico-Statistiche dell'Università del Salento
annalaurapino@libero.it, donatellamontagna@virgilio.it

Abstract: *Un SIT (Sistema Informativo Territoriale) Integrato per la rete idrico-fognante comunale risulta essere uno strumento di elevata utilità per la pianificazione territoriale. Infatti, la combinazione, all'interno del medesimo sistema, di informazioni relative alla rete fognante ed alle caratteristiche della popolazione di un comune, fornisce un valido strumento di controllo, di pianificazione dell'ampliamento della rete idrico-fognante nelle zone di espansione del comune, di supporto alle analisi di impatto ambientale. La realizzazione del SIT per il Comune di Trepuzzi rappresenta un esempio significativo di costruzione di un sistema informativo geografico: raccolta di dati, progettazione dei database, integrazione di dati provenienti da soggetti differenti, inserimento grafico ed alfanumerico nel software GIS, realizzazione della componente software applicativa e possibilità di analisi spaziale.*

Keywords: *SIT, rete idrico-fognante, database, pianificazione territoriale*

1. Introduzione

Un *SIT* (Sistema Informativo Territoriale) facilita e migliora le scelte strategiche di sviluppo e di controllo di un territorio. Mediante un *SIT*, infatti, è possibile gestire con estrema rapidità e precisione notevoli quantità di dati in forma georeferenziata creando opportune relazioni tra dati provenienti da fonti diverse e generando nuove informazioni. Evidentemente, un *SIT* integrato per la rete idrica (RI) e la rete fognante (RF) comunale risulta essere uno strumento indispensabile per la pianificazione territoriale. I vantaggi sono connessi con gli obiettivi di politica ambientale volti a favorire una gestione delle acque secondo principi di solidarietà, ecologia e sostenibilità. La realizzazione di un *SIT* comunale per la rete idrico-fognante, che consenta l'interrogazione mista dei dati grafici ed alfanumerici, risulta essere particolarmente utile al fine di gestire in maniera integrata le informazioni disponibili, pianificare l'incremento e l'ampliamento della RI e della RF nelle zone di espansione di un comune, supportare le analisi di impatto ambientale ed individuare possibili scenari di rischio di inquinamento delle acque di falda, derivanti da eventuali abusi.

Nel presente lavoro viene descritta la realizzazione, in via sperimentale, di un *SIT* Integrato per la gestione della rete idrico-fognante nel Comune di Trepuzzi. Nel caso di studio, è stata predisposta una mappatura che permette la visualizzazione di un tema geografico a cui è associata una struttura tabellare contenente i dati relativi all'Agenzia del Territorio, all'AQP, all'Anagrafe del Comune di Trepuzzi e ad una serie di indicatori statistici per il monitoraggio della rete idrico-fognante.

2. Progettazione del *SIT* Integrato

Il primo passo per l'implementazione di un *SIT* Integrato è rappresentato dalla raccolta dei dati e dalla progettazione della struttura organizzativa del sistema. In particolare, la progettazione consiste nel valutare preventivamente i legami e le relazioni da gestire tra le differenti basi di dati, con riferimento all'obiettivo finale per cui il *SIT* viene realizzato. Gli elementi grafici necessari alla realizzazione del *SIT* Integrato per la rete idrico-fognante di un Comune risultano essere:

- limite amministrativo e limite del centro urbano del Comune di riferimento;
- grafo della rete stradale, comprendente le strade statali, provinciali e comunali con la relativa denominazione;
- grafo della RI e grafo della RF, contenenti le strade su cui sono state effettuate, rispettivamente, opere di RI e di RF;



- mappatura delle particelle catastali, ovvero rappresentazione grafica di particelle, fabbricati, e punti fiduciali con le relative etichette (*annotation*) di riferimento.

In Tab.1 vengono elencati i dati inseriti nel *SIT* Integrato, con l'indicazione della fonte, dei campi che compongono il database ed una breve descrizione dei campi stessi.

FONTE DATABASE	CAMPI	INFORMAZIONE
Ufficio Anagrafe comunale	Cognome	Cognome del capofamiglia
	Nome	Nome del capofamiglia
	Indirizzo	Strada presso cui la famiglia risiede
	N_Civico	N° civico dell'abitazione di residenza
	N_compfam	N° dei componenti della famiglia
AQP	Contratto	N° di contratto
	Stato_prt	Stato del rapporto tra utente ed AQP
	Tipologia	Uso per cui il contratto viene stipulato
	Ulm	Codice identificativo dell'abitazione
	Allac_fogna	Legame tra un contratto idrico ed un contratto fognario
	Ubicaz_impianto	Indirizzo (via e n° civico) presso cui è stato stipulato il contratto
Agenzia del Territorio	Foglio	N° del foglio catastale
	Particella	N° di particella contenente il fabbricato
	Categ	Codice identificativo del tipo di fabbricato (signorile, civile,...)
	Classe	Valore associato alla classe del fabbricato
	Consistenza	Ampiezza del fabbricato in m ² , m ³ o n° di vani
	Rendita	Valore del fabbricato
	Data_Class	Data della realizzazione del fabbricato
	Superficie_catastale	Superficie catastale occupata dal fabbricato
	Indirizzo	Via e n° civico dell'ubicazione del fabbricato
	Descrizione	Eventuali rettifiche intervenute sul fabbricato

Tab. 1: Database inseriti nel *SIT* Integrato.

In fase di realizzazione del *SIT*, è necessario risolvere alcune problematiche associate ai database che, provenendo da fonti diverse, possono differire nel formato, nell'unità di misura e nel sistema di riferimento geografico. Pertanto, al fine di garantire una gestione unificata dei database, è opportuno sottoporre i dati a processi di conversione e di manipolazione. In particolare, l'operazione di conversione dei dati consiste nel trasformare i dati grezzi nei formati direttamente utilizzabili nel *SIT* e in formati compatibili con tutte le altre informazioni implementate nel sistema. In particolare, tale processo di conversione è indispensabile al fine di eseguire le funzioni di sovrapposizione (*overlay*) dei differenti livelli informativi, di georeferenziazione e di *editing*. Inoltre, è indispensabile istituire delle convenzioni di denominazione e di strutturazione dei dati valide per l'intera base di dati. Ad esempio, al fine di eseguire le operazioni di unione (*join*) e di collegamento (*relate*) tra differenti database, è opportuno manipolare i dati individuando un campo chiave che sia uniforme per tutte le basi di dati utilizzate.

3. Realizzazione del *SIT* Integrato per il Comune di Trepuzzi

Il Comune di Trepuzzi presenta un'estensione territoriale di 23,47 km², con un numero di abitanti pari a 14526 (6913 maschi e 7613 femmine) ed un numero di famiglie pari a 5133.

Il sistema di riferimento del *SIT* Integrato per il Comune di Trepuzzi è caratterizzato dai seguenti parametri: 1) sistema di coordinate Gauss-Boaga; 2) sistema geodetico di riferimento rappresentato dall'ellissoide internazionale di Hayford, orientato a Roma (Osservatorio Astronomico di Monte Mario, definizione 1940); 3) rappresentazione cartografica con longitudine del meridiano centrale rispetto a Monte Mario 2° 32' 51,6012'', Falso Est pari a 2520000 m, Falso Nord pari a 0 m, Fattore di scala di 0,999600 e latitudine di origine pari a 0. In particolare, l'operazione di conversione dei dati ha interessato la mappatura catastale che, essendo realizzata nel sistema di riferimento Cassini-Soldner, ha richiesto opportune trasformazioni di coordinate per essere uniformata agli altri elementi grafici del *SIT*.



La fruizione delle informazioni archiviate dall'Anagrafe del Comune di Trepuzzi, dall'AQP, dall'Agenzia del Territorio è stata resa possibile attraverso l'accesso alla mappatura geografica realizzata mediante il software ArcGIS 9.2 della ESRI (Environmental Systems Research Institute). In Fig. 1 viene rappresentato un esempio di visualizzazione dei dati inseriti nel software.

Per agevolare l'analisi territoriale, è possibile ad esempio, selezionare nel SIT una particella catastale e, mediante il collegamento delle tabelle, valutare la presenza di un fabbricato sulla particella. Inoltre, l'interrogazione prevista nel SIT fornisce all'utente tutte le informazioni relative al fabbricato selezionato (database del Catasto), alla presenza o meno dell'allacciamento alla rete idrica e/o fognante dell'abitazione (database dell'AQP), ed alle informazioni anagrafiche dei soggetti che vivono in quella abitazione (database dell'Anagrafe).

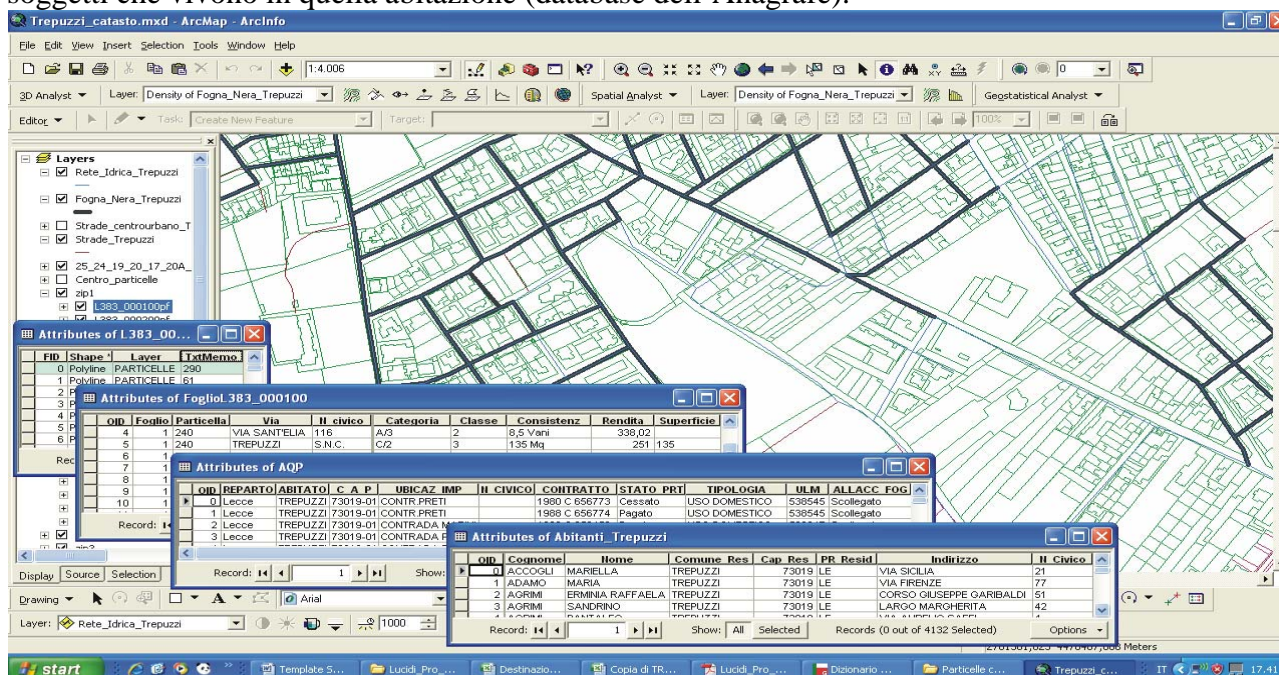


Figura 1: Esempio di visualizzazione in ArcGIS dei dati inseriti nel SIT.

Inoltre, la gestione integrata dei database garantisce un maggiore controllo del territorio mediante l'utilizzo di differenti indici statistici opportunamente sviluppati sulla base dei dati disponibili nel SIT. In Tab. 2 sono presentati alcuni indicatori utilizzati nell'applicazione.

INDICATORE	INFORMAZIONE
$\frac{\text{N}^\circ \text{ allacci RF}}{\text{N}^\circ \text{ allacci RI}} \cdot 100$	Percentuale di allacci alla rete fognante rispetto al numero di allacci alla rete idrica
$\frac{\text{Estensione RF}}{\text{Estensione RI}} \cdot 100$	Percentuale di estensione in m della rete fognante rispetto all'estensione in m della rete idrica
$\frac{\text{N}^\circ \text{ residenti}}{\text{Estensione RF}} \cdot 100$	Numero di residenti ogni 100 m di rete fognante
$\frac{\text{N}^\circ \text{ residenti}}{\text{Estensione RI}} \cdot 100$	Numero di residenti ogni 100 m di rete idrica
$\frac{\text{N}^\circ \text{ famiglie}}{\text{N}^\circ \text{ allacci RI}}$	Numero di famiglie ogni allaccio alla rete idrica
$\frac{\text{N}^\circ \text{ famiglie}}{\text{N}^\circ \text{ allacci RF}}$	Numero di famiglie ogni allaccio alla rete fognante

Tab. 2: Elenco di alcuni indicatori sviluppati mediante i dati inseriti nel SIT.

Con riferimento al Comune di Trepuzzi, la RI si estende per 49422 m di rete urbana e 2297 m di rete suburbana. Gli utenti che usufruiscono del servizio di acquedotto risultano essere pari a 3835 e rappresentano il 75% delle famiglie residenti. La RF si estende per 29999 m, di cui 21639 m di reti



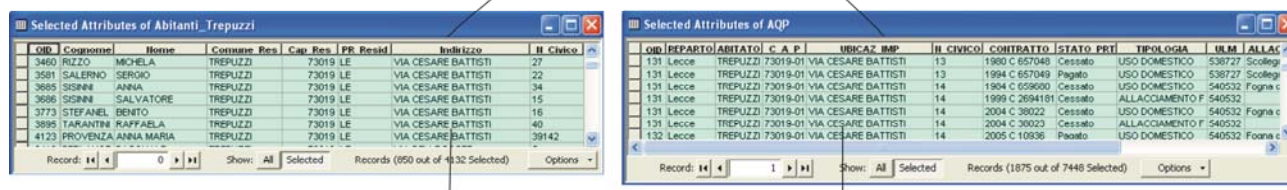
urbane e 8360 m di collettori. La superficie territoriale servita da pubblica fognatura risulta pari al 44% della superficie del centro urbano che, a sua volta, rappresenta il 17% della superficie totale del Comune. Dal confronto delle due reti, risulta che, ogni 100 allacci alla RI, risultano 16 allacci alla RF ed ogni 100 m di estensione della RI sono state eseguite opere di RF pari a 60 m circa. Inoltre, ogni 100 m di RI e di RF, il numero di residenti potenzialmente serviti è all'incirca pari a 48 e 29 abitanti rispettivamente. Infine, il numero di famiglie rispetto al numero di allacci alla RI è approssimativamente pari ad 1, mentre il numero di famiglie rispetto al numero di allacci alla RF è pari a 8.

In generale, la conoscenza del territorio dal punto di vista dell'ubicazione degli impianti e della situazione relativa alla rete idrico-fognante, associata alla conoscenza della struttura della popolazione del Comune è sicuramente uno dei più importanti risultati conseguiti mediante la realizzazione del *SIT Integrato*. In Fig. 2 sono presentati i possibili collegamenti tra i vari database.

Join tra le tabelle della mappa catastale
 e del database del Catasto mediante
 il campo chiave delle particelle



Relate tra il database del Catasto e quelli dell'Anagrafe e dell'AQP mediante il campo strada



Relate tra il database dell'Anagrafe e quello dell'AQP mediante il campo strada

Figura 2: Join e relate tra i database inseriti nel *SIT*.

4. Conclusioni

L'ottimizzazione dell'architettura del *SIT Integrato*, mediante la consultazione di informazioni complete ed aggiornate, garantisce un monitoraggio del territorio più efficace ed efficiente. Uno sviluppo futuro della realizzazione del *SIT Integrato* per la rete idrico-fognante potrebbe essere finalizzato ad un'analisi integrata dei diversi livelli informativi e dei consumi di acqua. Infatti, l'individuazione della quantità di acqua scaricata abusivamente e la stima dei consumi di acqua rappresenterebbero due aspetti importanti per la valutazione delle aree su cui condurre accertamenti di verifica e/o di integrazione dei dati relativi all'inquinamento delle acque di falda profonda (presenza di agenti patogeni, ferro, manganese, idrogeno solforato e ammoniaca, nitrati e microinquinanti organici).

Bibliografia

- Goodchild M. F., Parks B. O., Steyaert L. T. (1993), *Environmental Modeling with GIS*, Oxford University Press, Oxford.
- DeMers M. N., (2005), *Fundamentals of Geographic Information Systems*, John Wiley & Sons, New York.
- ESRI, (2006), *ArcGIS9. Using ArcGIS Desktop*, ESRI.