

IL DATA WAREHOUSE DEL SIT DEL COMUNE DI BOLOGNA A SERVIZIO DEL TERRITORIO

Andrea MINGHETTI (*), Giuseppina CIVITELLA (*), Marika MILANI (*),
Luigi ZANELLA (**)

(*) SIT - Comune di Bologna, via San Felice 25 – Bologna, tel. 051/204019, fax 051/204027
sitsegreteria@comune.bologna.it

(**) CORE Soluzioni Informatiche, via Calzolerie 2 – Bologna, tel., 051/237823, fax 051/270806,
core@corenet.it

Il Comune di Bologna dispone di una ingente mole di banche dati a valenza territoriale gestite in ambienti eterogenei; dall'anno 2000 si è dotato di un *data warehouse* in cui vengono integrate le informazioni provenienti da vari sottosistemi informativi e alle quali si accede tramite chiave territoriale. L'utente finale, mediante funzioni specifiche attraverso applicativi di consultazione ed analisi, accede ai dati mediati da un *repertorio* che consente al SIT, quale amministratore del sistema, la catalogazione, il collegamento al territorio, la normalizzazione e il controllo degli accessi secondo profili differenziati.

Bologna Municipality have extensive territorial data banks running under different environments; since the year 2000 the Municipality have also set up a data warehouse where data coming from different information subsystems are grouped and integrated, and may be accessed via territorial key. Via specific functions enclosed in browsing and analysis application programs, end users would access data via a repository enabling the SIT - as system administrator – the following: cataloguing, link-up with the territory, standardisation and control of accesses according to differentiated profiles.

a) Premessa

Il Comune di Bologna dispone di molte banche dati a valenza territoriale gestite prevalentemente da sistemi informativi eterogenei, tale condizione rende difficile ad un utente finale l'accesso contemporaneo e strutturato alle informazioni.

Una tecnica largamente adottata dalle imprese, nell'ambito della pianificazione e del supporto alle decisioni, per risolvere questo problema, è quella di costituire un *data warehouse* in cui le informazioni provenienti da diversi sottosistemi informativi vengono integrate e rese facilmente accessibili ed elaborabili da parte degli utenti.

In quest'ottica, a partire dall'anno 2000, il Comune di Bologna ha avviato un progetto triennale di vasta portata, per la diffusione e l'attuazione del Sistema Informativo Territoriale, attraverso l'implementazione di un *data warehouse* inteso come lo strumento di raccolta delle informazioni provenienti da banche dati gestionali (anagrafe dei residenti, censuari catastali, licenze attività produttive, incidenti, ecc.) integrate con i riferimenti territoriali, quali numerazione civica, edifici, grafo stradale, ecc.. I dati raccolti in tal modo, una volta normalizzati e uniformati, possono essere consultati attraverso applicazioni di elaborazione ed analisi diffuse in modo capillare presso le singole postazioni comunali collegate alla rete (a regime circa 2500).

b) Il Sistema Informativo Territoriale

Il Sistema Informativo Territoriale (SIT) è una struttura che fa capo al Settore Territorio e Riqualificazione Urbana del Comune di Bologna, ed opera dal 1996 in stretto raccordo con il

Settore Sistemi Informativi che si occupa della componente tecnologica, della diffusione degli applicativi e della sicurezza.

L'Unità Intermedia SIT che si compone di tre servizi: *Attuazione SIT*, *Ufficio Toponomastica* e *Ufficio Topografico*, ha in carico la creazione, la gestione e l'aggiornamento costante dei riferimenti territoriali e la diffusione ad utenti interni ed esterni all'Amministrazione dei dati relativi al territorio e alla realtà sociale, economica, ambientale che vi insiste.

In sintesi il SIT ha lo scopo di integrare i sistemi informativi di settore, spesso disaggregati e disomogenei, relazionandoli a riferimenti comuni, per consentire l'interscambio, il confronto e la valutazione dei dati utilizzando un approccio territoriale; si configura pertanto come un sistema informativo di secondo livello, in quanto non provvede in proprio alla rilevazione e alla gestione delle informazioni, ma le utilizza e le rende fruibili a più utenti, ottimizzando la comunicazione, un tempo bilaterale, tra strutture comunali ed extracomunali diverse.

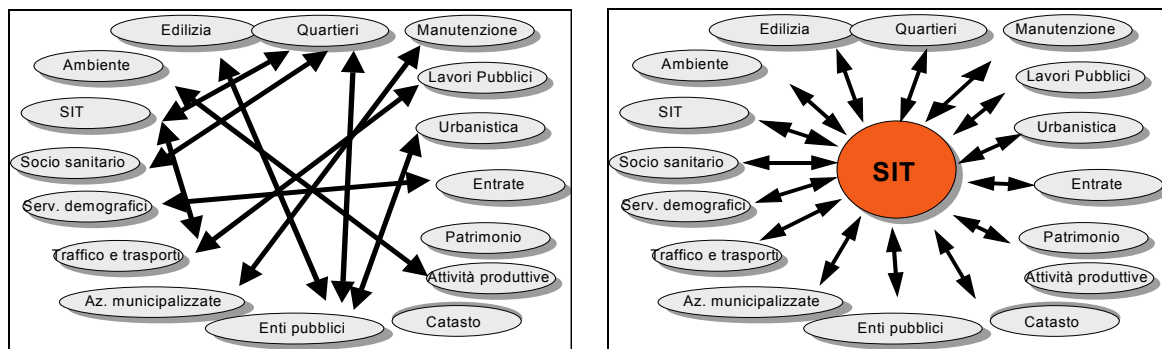


Figura 1 – Il SIT come risposta al problema di comunicazione tra unità ed enti diversi

c) L'architettura del sistema

L'architettura del sistema è basata su un insieme di applicativi integrati che consentono di gestire e mantenere aggiornate le banche dati territoriali e cartografiche del Comune, forniscono supporto alla correlazione al territorio dei dati gestionali presenti nel sistema informativo comunale e consentono l'accesso e la successiva elaborazione delle informazioni ad utenti attraverso collegamenti intranet e/o internet.

Il diagramma che segue illustra schematicamente le componenti del sistema:

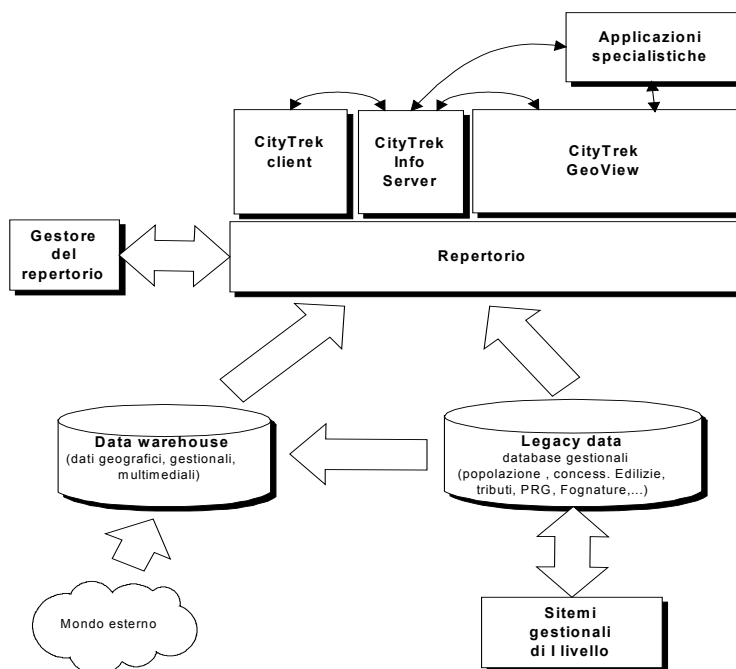


Figura 2 - Le applicazioni per la gestione e la diffusione delle informazioni

Dalla attivazione del SIT ad oggi è stata raccolta una grande quantità di informazioni cartografiche ed alfanumeriche in ambito territoriale, per la gestione delle quali è stato creato un *Repertorio* che conserva in modo ordinato le informazioni relative alla totalità delle banche dati.

Tale catalogo è costituito da un archivio di *metadati* che descrivono le banche dati correlate al SIT: cartografie tecniche, cartografia catastale, cartografie tematiche, banche dati gestionali. Gli operatori del SIT hanno la possibilità di raffinare la qualità dei dati attraverso operazioni di decodifica e correlazione al territorio e di costruire livelli tematici orientati all'analisi e alla pianificazione.

Le banche dati, a carattere gestionale (*legacy data*), correlate al SIT sono materialmente conservate nel *data warehouse*; condizione fondamentale per la realizzazione di un efficace data warehouse è l'esistenza di una corretta correlazione tra le banche dati e i riferimenti territoriali.

Tale correlazione viene realizzata nel modo seguente:

- alle procedure di gestione delle banche dati del sistema informativo comunale sono messi a disposizione i riferimenti territoriali mediante servizi informatici di rete in modo tale da consentire il corretto riferimento alle chiavi territoriali;
- vengono inoltre realizzate procedure di controllo incrociato fra tali banche dati e i riferimenti territoriali per evidenziare eventuali disallineamenti;
- periodicamente dalle banche dati vengono eseguite estrazioni delle informazioni rilevanti per il SIT e tali informazioni vengono caricate nel data warehouse creando tutte le possibili dimensioni territoriali a partire da quelle direttamente utilizzate dalla banca dati (ad esempio per il cittadino, riferito al numero civico, possono essere ricavati il mappale di appartenenza, l'arco strada su cui si affaccia, l'isolato in cui risiede, ecc.).

L'utente finale mediante funzioni specifiche degli applicativi di consultazione ed analisi (*City Trek Client, City Trek Info Server, City Trek Geoview*) accede al repertorio per selezionare e caricare nel proprio ambiente di lavoro le banche dati di suo interesse (cartografie o dati alfanumerici collegati), le cartografie vengono presentate con le simbologie standard individuate dal SIT e i dati alfanumerici vengono collegati sulla base delle chiavi di relazione descritte nei *metadati*.

Il SIT, catalogando le banche dati, non fornisce agli utenti finali un semplice "elenco", ma un vero e proprio metodo di accesso ai dati.

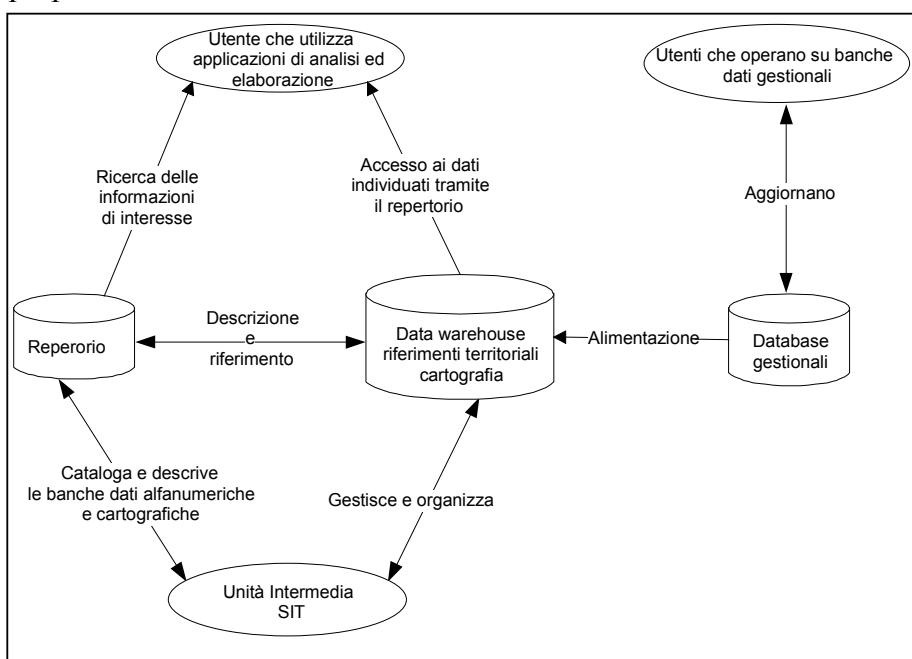


Figura 3 – Schema operativo della catalogazione, diffusione e accesso alle informazioni

d) Banche dati

Nell'ambito del progetto triennale per il popolamento del data warehouse è previsto il caricamento di più di trenta banche dati: attualmente sono state normalizzate, correlate al territorio e rese disponibili agli utenti finali il primo gruppo di banche dati. Per ciascuna vengono svolte operazioni di estrazione dal sistema gestionale, vengono applicati criteri di selezione o filtri sui dati, si effettuano operazioni di decodifica dei campi, arricchimenti volti ad esplicitare informazioni codificate, operazioni di aggregazione (somma, media, valore massimo, ecc.) ed infine pulizia e trasformazione dei dati per ottenere una rappresentazione univoca della stessa informazione. Tali operazioni possono comportare anche l'individuazione o il perfezionamento di alcuni dati affetti da errori, che vengono alla luce appena si rompe l'isolamento dei sistemi gestionali.

Vengono quindi create tabelle fisiche o viste con cui si realizzano le banche dati all'interno del *data warehouse* cartografico e vengono fornite le informazioni necessarie ad individuare i metadati da inserire nel repertorio.

Le banche dati attualmente collegate al sistema e quindi disponibili per l'utente finale tramite chiave territoriale sono elencate di seguito.

- a) Anagrafe dei residenti: estrazione dal mainframe in gestione presso i Servizi Demografici a schedulazione mensile, riporta i dati dei cittadini residenti, epurati di nome e cognome ed individuati solamente attraverso la matricola, corredata di data di nascita, data di immigrazione, titolo di studio, professione, posizione nello stato di famiglia, ecc.; l'informazione è collegata al numero civico, all'edificio e alla strada.
- b) Censuario catasto terreni e fabbricati: estrazione statica da dati ricevuti dal Catasto con frequenza semestrale in seguito al protocollo di intesa tra l'Agenzia del Territorio, i Comuni del territorio bolognese e la Provincia di Bologna nell'ambito del trasferimento di competenze dal Catasto ai Comuni; riporta i dati relativi agli intestatari di particelle terreni e delle relative partite corredate di denominazione dei proprietari, delle superfici, dei redditi dominicali ed agrari, alle unità immobiliari, ecc.; tali informazioni sono collegate alle particelle rappresentate nella cartografia catastale.
- c) Pratiche edilizie: estrazione periodica di dati dal sistema Gestore Pratiche in uso presso l'Unità Edilizia, riporta i dati relativi alle pratiche associate ad interventi sugli edifici, i dati tecnici, dati relativi alla protocollazione, commissioni di riferimento ecc. collegati al riferimento territoriale edificio.
- d) Pratiche edilizie pregresse: estrazione dalla banca dati storica dal sistema di gestione delle pratiche edilizie pregresse, riporta gli interventi sugli edifici dal dopoguerra all'entrata in funzione del sistema Gestore Pratiche.
- e) Incidenti stradali: estrazione statica da dati gestiti dall'Ufficio di Statistica del Comune di Bologna, riportano indicazioni degli incidenti avvenuti sul territorio corredate di indirizzo, numero di morti, feriti, veicoli, passeggeri e pedoni coinvolti collegati all'arco stradale di riferimento.
- f) Contrassegni: estrazione dalla banca dati in gestione presso il Settore Traffico che riporta informazioni relative al rilascio delle autorizzazioni per la circolazione nelle zone a traffico limitato del centro storico della città.
- g) Attività produttive: estrazione statica dalla banca dati su mainframe gestita dal Settore Economia, comprende l'indicazione dell'attività produttiva per cui viene rilasciata una autorizzazione, i dati sono corredate da informazioni sulla ragione sociale, titolare, addetti, superficie, indicazione storica della tabella merceologica di riferimento; i dati sono collegati al civico individuato al momento del rilascio della autorizzazione stessa.
- h) Cambi toponomastici: estrazione di dati recuperati da un archivio storico dell'Ufficio Toponomastica che riporta la storia del civico con creazione di un "albero" per risalire all'indirizzo storico a partire dall'attuale e viceversa.
- i) Storico abitabilità: recupero di dati da un archivio storico dell'Ufficio Toponomastica che riporta la registrazione delle richieste di abitabilità pervenute dal dopoguerra ad oggi.

È previsto il collegamento di altre banche dati quali: occupazioni temporanee di suolo pubblico, utenze gas/acqua, catasto verde pubblico, patrimonio comunale, ecc.

e) Livelli operativi

Le potenzialità offerte dagli applicativi gestiti attraverso il SIT possono essere fruite a più livelli e sono per loro natura dedicati a profili utenti differenziati.

Indicativamente vengono individuati:

- un profilo a massima diffusione (internet) e con capacità di consultazione della cartografia di base, della morfologia del territorio, della zonizzazione di PRG e normativa associata, dei vincoli di Piano, del verde pubblico, ecc. alle quali si può accedere attraverso le chiavi Trova Via e Trova Civico;
- un profilo a grande diffusione, individuabile tipicamente nel tecnico comunale, che attraverso postazioni intranet (attualmente circa 300) che sfruttano le potenzialità dell'applicativo City Trek Client offre, oltre alla consultazione le cartografie suddette, la possibilità di interrogazione dei dati del *data warehouse* a partire da chiave territoriale;
- un profilo specialistico, dedicato a pianificatori del territorio, che permette di integrare le funzioni di base degli applicativi GIS con tool specifici che consentono l'incrocio, l'esecuzione di query evolute basate su chiave territoriale e l'analisi dei dati georeferenziati, quale strumento di supporto alle decisioni.

A titolo di esempio, una tipica elaborazione dati eseguita dai tecnici trasportisti, e a cui il *data warehouse* del SIT può dare risposta, è quella necessaria alle simulazioni di traffico. Infatti, i programmi che eseguono l'assegnazione dei flussi sulla rete stradale hanno bisogno in input, rispetto ad ognuna delle zone O-D, origine destinazione, in cui viene ripartito il territorio, una mole di dati anagrafici e socio-economici il cui reperimento spesso richiede tempi lunghi e grossi sforzi. Nel nostro caso il SIT è in grado di mettere a disposizione per questo tipo di esigenza i livelli informativi dell'anagrafe della popolazione e delle attività commerciali per cui il comune rilascia l'autorizzazione. Nell'elaborazione che portiamo come esempio sono stati aggregati i residenti e gli esercizi commerciali prima per ogni zona di censimento e poi per ogni zona O-D.

The screenshot shows the ArcView GIS 3.2 interface. The main window displays a map of Bologna with various zones shaded in different colors. A legend on the left side of the map shows categories for 'Attività produttive per sezione', 'Residenti/contrassegni per zona', and 'Contrassegni per zona'. Below the map, there is a data table titled 'WareHouse:AttivitàProduttive' with columns for 'FAG_SDC', 'DES_TIPO_TIT', 'NUM_PA', 'ANNO_PA', and 'FAG'. A dialog box titled 'Collegamento dati' is open, showing a search for 'Numeri civici' and a list of related data sources such as 'Cambi toponomastici', 'Anagrafe - residenti per civico', and 'Pratiche Edilizie - pratiche per civico'. The dialog box also includes a filter field and buttons for 'OK', 'Applica', and 'Annulla'.

FAG_SDC	DES_TIPO_TIT	NUM_PA	ANNO_PA	FAG
ECD STIR SNC DI MINARELLI	SOCIETA	158939	1998	
FELTRINELLI F.LLI SPA	SOCIETA	16791	1930	
NEGRINI ANTONIO	DITTA INDIVIDUALE	20790	1932	
MINGANTI & C. SPA	SOCIETA	33026	1933	
CARATI CLAUDIO	DITTA INDIVIDUALE	8842	1934	
FERMO VALLI SPA	SOCIETA	2481	1935	
WEBER SRL	SOCIETA	1992	1938	
C.I.R.S.A. SRL	SOCIETA	11508	1939	
LIPORISI ALFONSO	DITTA INDIVIDUALE	36545	1941	
CALDERINI SRL	SOCIETA	28128	1942	
RUBBI GUIDO	DITTA INDIVIDUALE	26135	1945	
BAIESI SERGIO	DITTA INDIVIDUALE	35879	1945	
GALLETTI ARISTODEMO	DITTA INDIVIDUALE	11406	1946	
LOSSANTI GIORGIO	DITTA INDIVIDUALE	30664	1946	

Figura 4 – esempio di analisi funzionale alla assegnazione dei flussi sulla rete stradale

f) La sicurezza

Un aspetto rilevante dell'architettura del sistema è la sicurezza ed il controllo centralizzato dell'accesso ai dati.

Tra le funzionalità del *Repertorio* esiste la possibilità di creare profili utente a cui viene associato un certo livello di visibilità sulla banca dati. Per ogni profilo utente viene gestita dai tecnici del SIT l'abilitazione all'accesso del database territoriale, vengono definiti i livelli informativi consultabili e le modalità di accesso che possono essere di sola consultazione o anche di modifica. Il profilo di aggiornamento dei dati è assegnato solo all'amministratore del sistema e alle applicazioni della linea *CityTrek* per la gestione dei riferimenti territoriali e di altre banche dati in ambiente GIS, ad esempio per l'assetto circolatorio o le varianti al PRG.

Per quanto riguarda la consultazione delle cartografie e del *data warehouse*, ad ogni utente della rete comunale viene assegnato un profilo: il meccanismo di autorizzazione, una volta riconosciuta l'identità di chi chiede la connessione, abilita alla consultazione dei dati.

Il sistema di controllo degli accessi prevede quindi la gestione delle funzioni alle quali l'utente è abilitato e le tabelle alle quali può accedere. Il SIT, quale amministratore del sistema, ha il controllo sui dati che vengono diffusi, sul numero di utenti e di collegamenti, sulla durata delle singole connessioni. Ne deriva quindi che la diffusione delle informazioni, che avviene in modo capillare presso le singole postazioni dell'Ente, non prescinde da un controllo puntuale e rigoroso sulla diffusione di dati personali o sensibili.

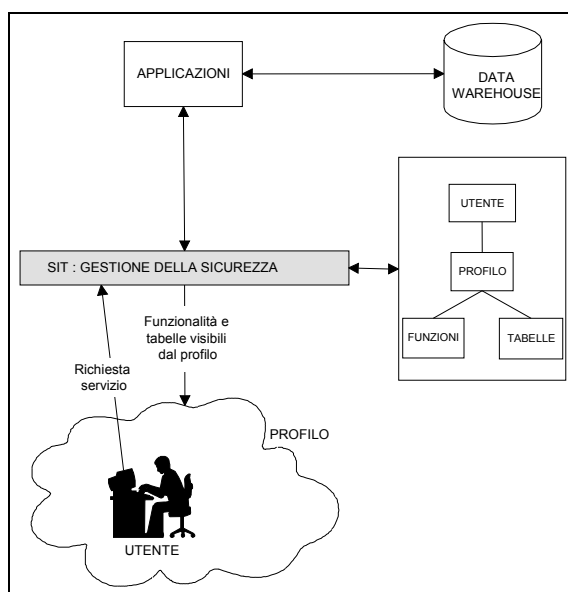


Figura 5 - La gestione della sicurezza

g) Considerazioni finali

Il SIT, attraverso il *data warehouse* e gli applicativi di consultazione e di analisi, mette a disposizione degli utenti un collegamento efficace e standard a dati provenienti da banche dati gestionali, consentendo di superare le difficoltà operative nell'individuazione delle fonti informative e delle modalità di interscambio.

Il collegamento dei dati gestionali al territorio permette di condurre analisi complesse e in alcuni casi non ottenibili con altre modalità; infatti, attraverso le relazioni topologiche esistenti tra i riferimenti territoriali a cui sono stati collegati i dati, è possibile incrociare informazioni che tra loro non hanno un collegamento diretto.

La larga diffusione delle informazioni porta a mettere in luce gli eventuali limiti nella qualità dei dati ed innesca un meccanismo di miglioramento degli archivi gestionali.