

Strumenti per l'integrazione fra database topografico e informazioni catastali

Francesco D'Alesio (*), Francesca Di Maria (**), Franco Guzzetti (***), Paolo Viskanic (****)

(*) R3 GIS srl, Via J. Kravogl 2, 39012 Merano, 0473494949, francesco.dalesio@r3-gis.com

(**) Politecnico di Milano, Dipartimento Best, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano
0223996523, francesca.dimaria@polimi.it

(***) Politecnico di Milano, Dipartimento Best, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano
0223996531, franco.guzzetti@polimi.it

(****) R3 GIS srl, Via J. Kravogl 2, 39012 Merano, 0473494949, paolo.viskanic@r3-gis.com

Introduzione

La produzione di *database* topografici (DbT) in Regione Lombardia e la disponibilità dei dati dell'Agenzia del Territorio (AdT) ha diffuso la necessità di gestire in maniera integrata nei SIT comunali gli aggiornamenti del DbT e le informazioni catastali.

Con la legge regionale 7/2010 e con il correlato quadro di riferimento per l'aggiornamento del DbT e l'interscambio con le banche dati catastali (Regione Lombardia, 2010), si definiscono in maniera assolutamente innovativa le regole e le condizioni con cui gli Enti locali debbono mantenere aggiornato il DbT locale, utilizzando la professionalità dei tecnici che avviano pratiche edilizie autorizzative con un meccanismo molto simile a quello da decenni attivato con Pregeo e Docfa dall'AdT. Il DbT regionale si aggiorna di conseguenza sfruttando le regole di condivisione fra Regione e Enti gestori, cioè andando a confrontarsi con i DbT locali aggiornati.

Questo meccanismo accuratamente studiato ed in fase di sperimentazione, poggia sul presupposto di INSPIRE di catturare il dato di aggiornamento laddove esso nasce ed è facilmente recuperabile. L'Ente locale, sino alla singola amministrazione comunale, ha quindi la necessità ed il compito di aggiornare il proprio DbT. Questo obiettivo ha un'oggettiva difficoltà organizzativa e presenta anche una serie di ostacoli tecnologici legati alla struttura imposta da Regione per il DbT, alla necessità per le applicazioni locali di far interagire il Sit comunale con i dati dell'AdT e alla richiesta di poter lavorare il più possibile in ambienti Web semplici senza la necessità di alte professionalità e di *software* evoluti.

Con questi presupposti, nell'ambito di una ricerca applicata fra Politecnico di Milano e la società R3 GIS di Merano, si è messo a punto uno strumento di lavoro basato su tecnologia *Webgis* e sviluppato con applicativi basati su *software* libero e sugli standard dell'Open Geospatial Consortium (OGC), che permette di lavorare con dati geografici ed attributi associati sia del DbT che delle basi catastali, senza modificare l'archivio catastale. L'applicativo di R3 GIS è denominato *R3 UrbanTools* e le sue principali funzionalità sono di seguito descritte.

Gestione della congruenza con le mappe catastali

È ormai diffuso nella maggioranza dei Sit comunali poter visualizzare in sovrapposizione il DbT con le mappe catastali; il primo prodotto ha una struttura standardizzata e controllata da Regione Lombardia mentre le mappe catastali sono scaricate dalla banca dati dell'AdT tramite gli applicativi a disposizione di ogni amministrazione. Le problematiche relative al differente sistema cartografico di riferimento sono risolte in maniera univoca e ciò consente anche di avviare pratiche ormai consolidate per scaricare periodicamente dall'AdT gli aggiornamenti nel frattempo intervenuti sul territorio e notificati al Catasto con le procedure Pregeo.

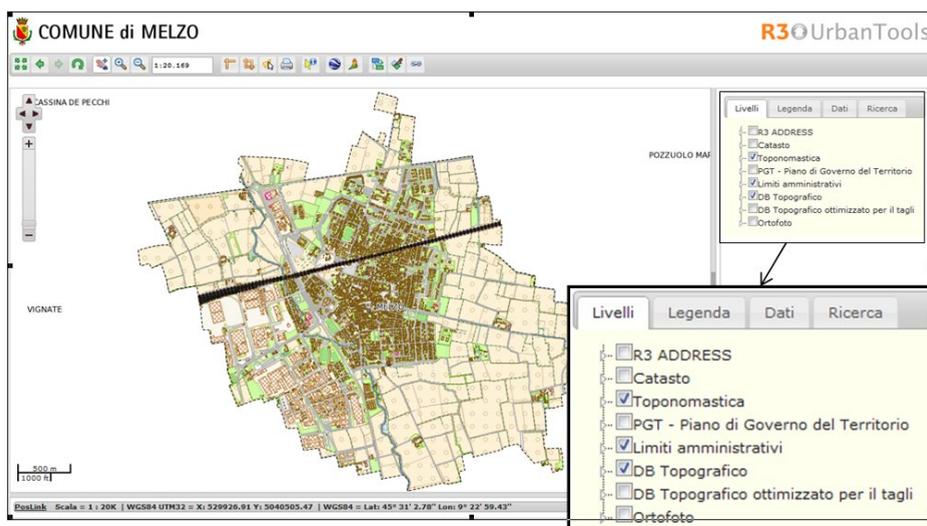


Figura 1 – L'interfaccia dell'applicativo R3 UrbanTools.

Quando si visualizzano DbT e mappa catastale resta ancora evidente la non congruenza dei due dati cartografici: non sono perfettamente sovrapponibili con un movimento rigido di rototraslazione. Il fatto è poi molto evidente in Lombardia per tutti quei comuni (circa un terzo del totale) che hanno il catasto su mappe a perimetro aperto.



Figura 2 – Esempio d'incongruenza fra DbT e mappa catastale.

Dato che i tecnici per avviare i procedimenti urbanistici hanno sempre risolto il problema senza la necessità di ridisegnare le mappe catastali, si è pensato di proporre in R3 UrbanTools una funzionalità impostata proprio sulla modalità empirica con cui negli studi professionali si è lavorato. È, infatti, possibile rototraslare localmente l'immagine delle mappe catastali prescelte in modo da trovare la massima congruenza possibile fra le due basi cartografiche, nello stesso modo con cui si operava graficamente con i lucidi degli estratti di mappa. La rototraslazione che viene manualmente definita dall'operatore modifica solo le immagini della mappa catastale e non tocca il dato originale; i parametri geometrici della trasformazione vengono associati nella banca dati alla/e particella/e prescelta/e in modo tale che l'applicativo possa riproporre in automatico la soluzione nel momento in cui si debba tornare ad operare nel medesimo ambito territoriale. Anche in caso di aggiornamento della base dati catastale, i parametri di rototraslazione associati a ciascuna particella potranno essere applicati al dato aggiornato.

Inoltre, quando si va ad operare su di una particella vicina a quella per cui l'incongruenza è già stata risolta, l'applicativo permette di associare anche a tale particella la rototraslazione delle particelle adiacenti.



Figura 3 – Esempio di armonizzazione delle mappe catastali al DbT.

Il conseguente risultato si materializza nella creazione di nuove geometrie all'interno del layer "Catasto elaborato" che contempla, oltre agli identificativi catastali, i parametri di spostamento utili a restituire in ogni momento la migliore visualizzazione delle due cartografie, senza intaccare il dato originale del catasto.

La funzionalità descritta è molto utile per risolvere tutte le situazioni in cui sono evidenti degli errori sistematici nel posizionamento assoluto di un foglio di mappa (in genere una semplice traslazione), condizione abbastanza frequente che genera ripetuti problemi quando gli interventi pianificatori e edificatori si svolgono a cavallo di due o più fogli adiacenti di cui uno soggetto a tale difetto. È quindi molto utile per individuare le superfici delle particelle interessate da un progetto, quando nella banca dati catastali si presentano buchi (in genere sempre nelle zone di mosaicatura fra fogli) o incongruenze con l'esistente.

Teoricamente successivamente, si potrebbe attivare una sorta di validazione delle rototraslazioni necessarie ad ottimizzare la congruenza fra mappe catastali e DbT, per ciascuna particella, su tutto l'ambito comunale in modo che il singolo professionista non debba andare a definire in maniera soggettiva la posizione della singola destinazione urbanistica. Senza modificare la banca dati catastale sarebbe con ciò possibile rendere oggettivo il rilascio automatico di certificati di destinazione urbanistica, alleggerendo il lavoro dei professionisti e velocizzando quello degli uffici tecnici.

Va infine ricordato che dopo la validazione geometrica della rototraslazione imposta, una o più particelle possono essere fra di loro associate a formare una "pertinenza residenziale" (PR). Tale pertinenza residenziale nasce quindi nel Sit comunale come una sorta di entità logica (non è infatti necessario associare ad essa una geometria, anche se ciò è possibile con un apposito lavoro) a cui sono riferiti tutti i dati territoriali di un particolare ambito urbano. Si ricorda a tal proposito che le pertinenze sono definite nel modello dati di IntesaGis per la realizzazione dei DbT ma in fase di produzione sono richieste solo alcune categorie di pertinenze proprio perché la maggior parte, come in particolare quelle residenziali, non possono essere generate se non con un attento confronto con le particelle catastali. È interessante quindi far notare come anche per questa strada si vada a perseguire l'obiettivo di arrivare ad una "carta unica", cioè ad un'unica geometria del territorio che consenta di gestire tutte le informazioni necessarie, compresa quella catastale.

La creazione delle PR è fondamentale per la gestione della perequazione volumetrica nei moderni strumenti urbanistici (PGT) che consente lo spostamento dei diritti edificatori ma che richiede l'ufficializzazione di tali movimenti con un apposito servizio pubblico a disposizione di tutti gli interessati, nel rispetto dei diritti di proprietà.

Ridefinizione delle geometrie degli edifici sulla base dei fabbricati catastali

Quando si generano le PR, come quando si va a confrontare la mappa catastale con un prodotto aerofotogrammetrico come il DbT di prima generazione, è abbastanza evidente la differenza fra il modello associato agli edifici del DbT con la corrispondente definizione legislativa relativa al fabbricato catastale. I SIT locali si basano sul DbT, rappresentano gli edifici, che però sono altra cosa rispetto a quello che la normativa nazionale definisce essere il fabbricato che è collegato alla proprietà e che è rappresentato nelle mappe catastali.

Nell'esempio di figura 4 è illustrato un caso emblematico: due fabbricati, ben riconoscibili nell'immagine aerea, identificati con due riferimenti catastali differenti, sono restituiti nel DbT come un unico edificio perché le differenze volumetriche che li identificano sono inferiori alla soglia di acquisizione alla scala 1:2000. Quindi nasce un oggetto (edificio) nel DbT che corrisponde invece a due oggetti (fabbricati) per il catasto.

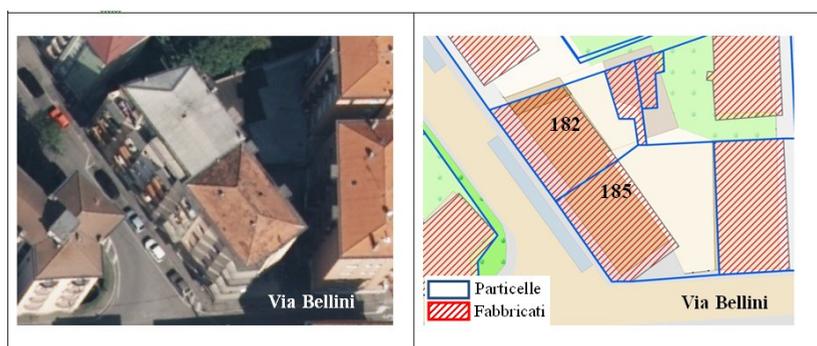


Figura 4 – Due fabbricati per il catasto sono un solo edificio nel DbT.

Nella tipologia edilizia nazionale sono poi frequenti gli isolati costituiti da differenti volumi edificatori (le unità volumetriche del DbT) che non hanno corrispondenza con le Unità Immobiliari che regolano di fatto la gestione del costruito per il Catasto. Nella figura 5 si riporta un caso di un isolato urbano, con una buona corrispondenza d'insieme fra DbT e mappa catastale, dove però le dividenti del DbT (che definiscono le unità volumetriche rilevabili del volo fotogrammetrico) sono molto differenti rispetto alle dividenti catastali con contorno viola (relative ai fabbricati a cui sono associati i diritti edificatori). Nel SIT comunale è fondamentale avere a che fare con oggetti costruiti che corrispondano il più possibile con i fabbricati catastali. Il DbT riconosce invece gli edifici come insieme di unità volumetriche, non potendo gestire, in fase di produzione fotogrammetrica, un riscontro con gli oggetti catastali. La generazione precedentemente descritta delle PR richiede poi di suddividere gli edifici del DbT che vanno a ricadere su PR differenti.

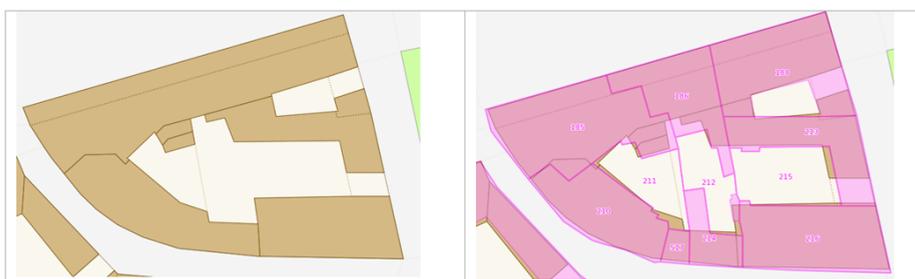


Figura 5 – Un isolato con evidente la differenza fra edifici (DbT a sinistra) e fabbricati (mappa catastale a destra).

Ecco allora che è importante poter disporre di una funzione di *R3 UrbanTools* che permette di “tagliare” unità volumetriche ed edifici del DbT secondo la corrispondenza con altre geometrie (in genere i contorni delle particelle rototraslate), operando sulla banca dati 3D del DbT, senza modificare la congruenza topologica di tale prodotto, in modo da ottenere nuovi edifici per cui valga la corrispondenza alfanumerica e geometrica con i fabbricati catastali.

In questo caso quindi l’operatore interagisce con il DbT andando a suddividere gli edifici presenti (e le unità immobiliari che compongono l’edificio) in parti che hanno la massima corrispondenza con i fabbricati catastali. Questo è bene sia eseguito dopo aver recuperato la massima congruenza locale possibile con le funzionalità di traslazione delle mappe catastali descritte in precedenza.

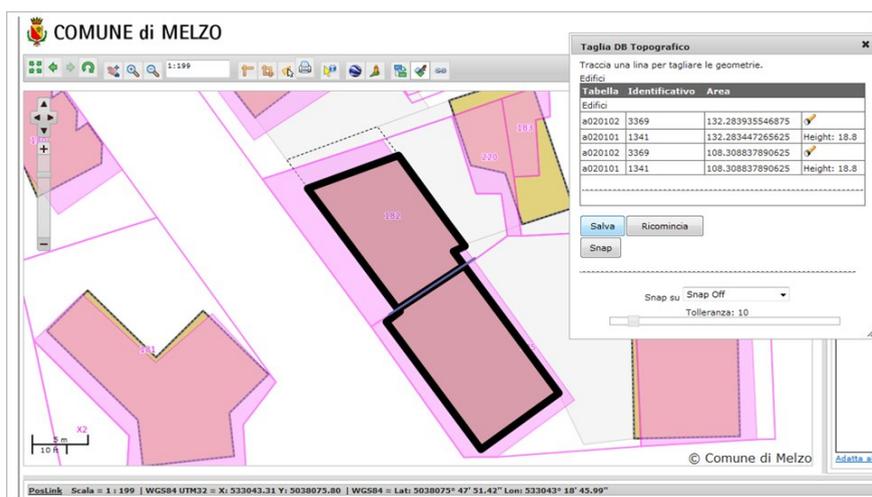


Figura 6 – La funzione di taglio degli edifici.

Operativamente il taglio del DbT avviene con una procedura che permette di preselezionare i layer da utilizzare per le funzionalità di *snap*: è possibile selezionare sia oggetti del DbT che oggetti della mappa catastale. Attivato lo *snap*, è quindi possibile tracciare la linea di taglio; per ultimare il disegno della linea è sufficiente un doppio click. Tracciata la linea, nella finestra di dialogo viene chiesta la conferma per effettuare il taglio. Dopo qualche istante viene visualizzato il risultato del taglio, con un bordo nero. All’interno della finestra “Taglio Db Topografico” vengono visualizzati i dati relativi al taglio proposto: l’edificio del Db con il suo codice identificativo e i due nuovi edifici generati dalla sua suddivisione, con i rispettivi codici e le rispettive volumetrie.

Selezionando i poligoni, è possibile evidenziarli singolarmente o zoomare su uno di essi. Ai due nuovi edifici sono stati attribuiti due nuovi codici compatibili con tutti quelli del DbT. Se si ritiene valido il risultato prodotto, è possibile salvare le modifiche effettuate cliccando il pulsante “Salva”; nel caso contrario l’opzione “ricomincia” consente di effettuare un nuovo taglio, senza eseguire alcun salvataggio.

A questo punto, dopo aver ottenuto la massima congruenza possibile fra mappa catastale e DbT e avendo di conseguenza generato le pertinenze residenziali, gli edifici del DbT sono ridefiniti sino ad arrivare ad una corrispondenza diretta con i fabbricati catastali, senza modificare mai la mappa. Una funzione permette di associare a ciascuna PR uno o più edifici del DbT; tale operazione è da eseguirsi in modo semiautomatico e deve essere guidata da una approfondita conoscenza del territorio che solo a livello comunale è possibile avere. L’applicativo calcola alcuni dati geometrici di corrispondenza relativi all’associazione così generata fra particelle, pertinenze residenziali e edifici.



Figura 7 – Associazione degli edifici alla pertinenza residenziale.

Creazione della scheda della pertinenza residenziale

Una banca dati che ha le caratteristiche appena ricordate permette di generare con procedure semiautomatiche una corrispondenza con l'altra banca dati fondamentale di un Sit, quella degli indirizzi. Anche per questo argomento è bene ricordare che le specifiche regionali che portano alla produzione dei DbT prevedono il rilievo dell'accesso esterno a cui può essere associato o meno un numero civico e a cui possono corrispondere o meno più accessi interni.

I numeri civici sono regolati dalle dinamiche legate all'anagrafe comunale, banca dati giornalmente aggiornata in ogni comune; tali dinamiche spesso sono disgiunte da una base cartografica moderna ed aggiornata. Nel Sit è quindi importante poter associare ogni accesso esterno alla corrispondente pertinenza residenziale, ricordando che il legame che ne può nascere è di molti a uno, cioè più numeri civici possono essere collegati ad una PR.

La funzionalità sviluppata in R3 UrbanTools consente di preselezionare in modo automatico gli accessi esistenti nel DbT che stanno ad una ragionevole distanza di interesse nei confronti della PR. Si deve però eseguire una scelta manuale per individuare e confermare quali sono gli accessi che realmente sono correlati alla PR in oggetto.

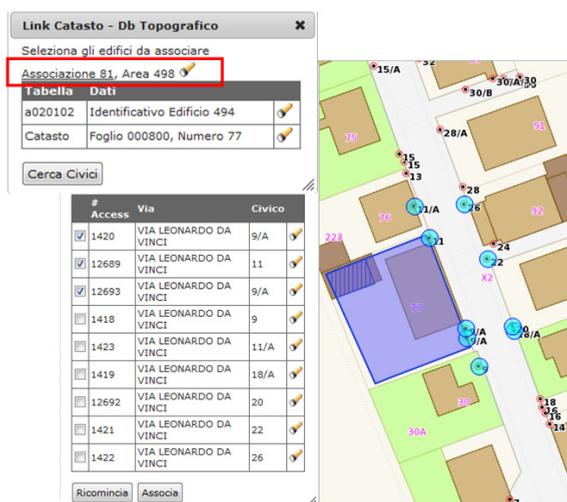


Figura 8 – Il collegamento con gli accessi esterni e di conseguenza con i numeri civici.

Alla fine dell'operazione si viene a creare un'associazione in banca dati tra gli edifici del DbT, i fabbricati catastali ed accessi e civici, ed è quindi possibile generare una scheda riassuntiva per ogni PR con le relative corrispondenze tra superfici e volumi del DbT e quelle catastali e l'elenco degli indirizzi associati. Grazie alla sincronizzazione tra civici e anagrafe, è possibile risalire al numero e ai dati delle persone e/o delle famiglie residenti all'interno dello stabile, oltre alle informazioni relative ai possessori degli immobili ottenibili tramite il collegamento con la banca dati alfanumerica catastale collegata ai numeri di foglio e mappale.

The screenshot shows a web application interface for 'URBAN TOOLS | admin'. On the left is a navigation menu with categories like 'Generale', 'Indirizzi', 'Catasto', 'PGT', 'Configurazione', 'Import e Export', and 'Amministrazione'. The main content area displays a summary card for 'Associazione 41'. The card features a map of the property with various lots and buildings. To the right of the map, the following data is listed:

- Data creazione: 2011-08-19
- Utente: Administrator
- Numero particelle: 1
- Superficie particelle: 1451.62
- Numero edifici: 3
- Volume edifici: 1102.93
- Numero accessi: 3

Below the map, there are tabs for 'CATASTO', 'EDIFICI', and 'ACCESSI'. Under the 'CATASTO' tab, a table titled 'Catasto - Totale: 1' is displayed:

Gid	Foglie	Numero	Area	Rototraslate	Data annullamento	Azione
285132	012000	9009	1451.62	x		

Figura 9 – La scheda dell'associazione consente di consultare catasto e proprietari, DbT con volumetrie, accessi con civici e residenti.

Visualizzazione su Google Earth

Un'ulteriore interessante funzione dell'applicativo è legata alla possibilità di esportare in Google Earth il modello 3D georeferenziato degli edifici selezionati, ad esempio, di una certa pertinenza residenziale, in modo da poter confrontare e validare l'esito delle scelte fatte nei vari passaggi semiautomatici precedentemente descritti con il reale. In Google Earth è infatti possibile attivare Street View che permette di andare a verificare alcune delle ipotesi che sono alla base delle scelte fatte per arrivare alla definizione della scheda della pertinenza residenziale precedentemente descritta.

Ciò permette anche di far comprendere più facilmente l'ambito interessato dal lavoro a persone che non conoscono approfonditamente il territorio e/o di eseguire una serie di verifiche senza dover necessariamente attivare un sopralluogo.

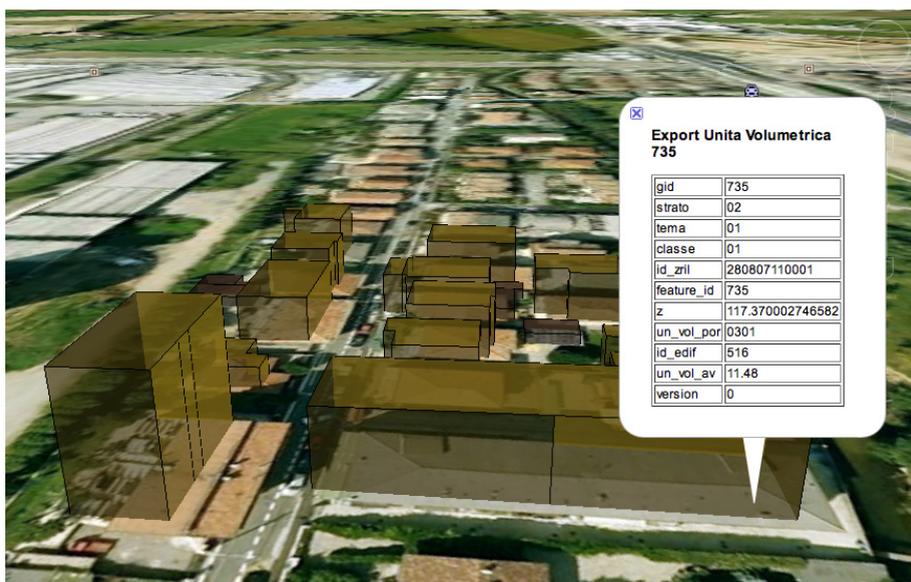


Figura 10 – Vista su Google Earth delle caratteristiche volumetriche degli edifici del DbT.

Il modello dell'edificio che viene creato in Google Earth ha le caratteristiche volumetriche che derivano direttamente dal contenuto del DbT, dopo tutte le operazioni precedentemente descritte. Allo stesso modo è possibile accedere direttamente da UrbanTools a Google Streetview. Questo consente di aprire un'immagine catturata da Google Streetview nella posizione desiderata. Basta disegnare con l'apposito strumento una linea orientata nella direzione in cui si vuole guardare; la posizione e l'orientamento verranno trasmessi a Google Streetview, che aprirà in una finestra separata l'immagine della facciata di interesse.

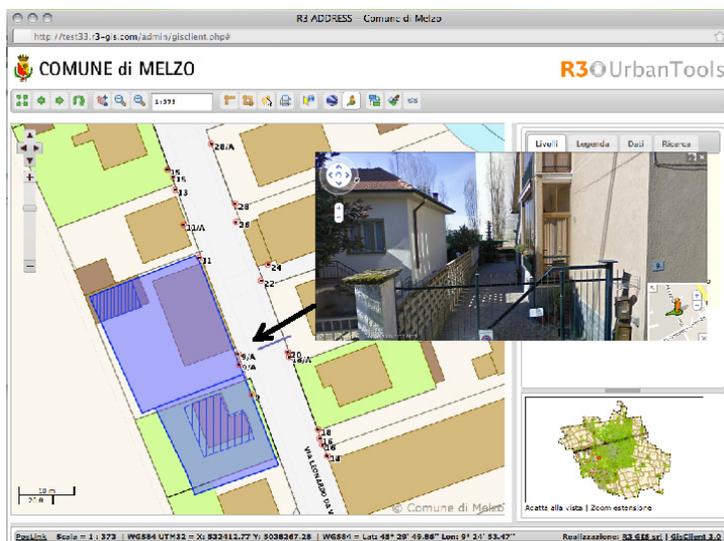


Figura 11 – Le facciate degli edifici sono facilmente consultabili richiamando le immagini di Google Streetview direttamente dall'applicativo.

Caratteristiche tecniche dell'applicativo

Tutto il procedimento sopra descritto è facilitato dalla possibilità di lavorare in multiutenza via Web sui dati, mantenendo invariata la struttura del DbT. Si tratta quindi di un'attività che può essere facilmente messa in cantiere in un comune ufficio tecnico, senza richiedere l'acquisto di strumenti software di particolare complicatezza, senza dover migrare grosse mole di dati, sfruttando i classici ed intuitivi comandi propri dei sistemi *WebGis*.

L'architettura dell'applicativo è basata completamente su *software open source*, con una banca dati PostgreSQL e modulo spaziale PostGIS, server cartografico Mapserver. Per la configurazione dei layer e delle varie funzioni di interrogazione e ricerca è stato utilizzato GisClient. Il *client* cartografico è basato su Openlayers. I vari componenti comunicano tra di loro utilizzando gli standard OGC WMS (Web Map Service) e WFS (Web Feature Service).

Conclusioni

La sperimentazione descritta ha come risultato la maggior sincronizzazione possibile fra i dati territoriali disponibili a livello comunale, creando i collegamenti necessari fra DbT, mappa catastale, anagrafe e realtà. E' quindi uno strumento di lavoro che permette di creare le pertinenze residenziali dopo aver raggiunto la massima congruenza possibile fra DbT e mappa catastale, senza modificare nessuna delle due banche dati.

Consente di rimodellare gli edifici sul DbT in modo che abbiano corrispondenza uno ad uno con i fabbricati catastali, così da ottenere un allineamento logico fra le due banche dati relative gli immobili. In conseguenza di ciò sono sfruttabili una serie di funzionalità che permettono di correlare i volumi edificati (da DbT), quelli concessi e quelli previsti dagli strumenti urbanistici, permettendo la gestione degli spostamenti volumetrici che molti PGT prevedono ma che risulta essere un dato di difficile manutenzione.

Quello che nasce all'interno del SIT comunale mediante la gestione di *R3 UrbanTools* è una banca dati territoriale impostata sugli oggetti del DbT che è però supporto a tutte le informazioni catastali, senza la necessità di arrivare ad una nuova mappa catastale, condizione peraltro auspicabile. Alla base di questa sperimentazione viene già quindi adottata la logica dell'auspicata "Carta unica" cioè dell'unico riferimento cartografico per un Sit, a supporto di ogni operazione di gestione del territorio. La carta unica è previsto che nasca progressivamente con le nuove edificazioni a seguito delle indicazioni tecniche per la gestione degli aggiornamenti. Può essere recuperata la fruibilità della carta unica anche su DbT già completati mediante una serie di operazioni correttamente supportate da *R3 UrbanTools*.

Riferimenti bibliografici

Regione Lombardia (2010), "Atto di indirizzo e coordinamento tecnico per l'attuazione dell'art. 3 della l.r.12/05 Legge per il governo del territorio – Quadro di riferimento per l'aggiornamento del database topografico e l'interscambio con le banche dati catastali", *Bollettino Ufficiale Regione Lombardia n. 42 del 18 ottobre 2010*.