

## **METODOLOGIE DI RAPPRESENTAZIONE DELLE PROBLEMATICHE DI VALUTAZIONE ESTIMATIVA RELATIVE AD AMPI CONTESTI TERRITORIALI MEDIANTE SOFTWARE GIS<sup>1</sup>**

**Giampaolo Marchi<sup>2</sup>, Michele Argiolas<sup>3</sup>**

Università degli Studi di Cagliari

Dipartimento di Ingegneria del Territorio

Sezione Urbanistica - Piazza d'Armi 19, - 09100 Cagliari. Italia

Tel: +39-070-6755213. Fax: +39-070-6755215.

E-mail: [marchig@unica.it](mailto:marchig@unica.it) - [michele.argiolas@unica.it](mailto:michele.argiolas@unica.it)



### **Abstract**

I risultati delle procedure di valutazione estimative applicate a contesti territoriali complessi danno spesso origine a delle gravose problematiche qualora necessitino di essere rappresentate a terze persone. L'utilizzo di carte tematiche non sempre riesce a soddisfare la necessità di comunicare adeguatamente una quantità di informazioni talvolta difficilmente percepibili persino per gli esperti del settore.

Una parziale soluzione è manifesta nell'utilizzo di appositi software di visualizzazione di dati GIS che consentono di interagire con i risultati sovrapponendo, mediante livelli stratificati, le informazioni che prendono parte al processo di valutazione, senza dare la possibilità all'utente di modificare i dati d'origine. Purtroppo queste soluzioni risultano spesso limitate sia nelle possibilità di rappresentazione dei dati che nella semplicità del loro utilizzo interattivo, specie se chi fa uso dello strumento non è una persona con adeguati livelli di esperienza in merito. Inoltre, i costi di mantenimento del sistema, legati sia alla gestione del server che all'acquisto delle soluzioni software e della cartografia, sono spesso insostenibili per le piccole e medie aziende o gruppi di ricerca.

Attualmente alcuni sistemi informativi nati per l'esplorazione "virtuale" del globo terrestre, quali Google Earth o Microsoft Live Earth, disponibili gratuitamente sulla rete e particolarmente semplici nel loro utilizzo, essendo destinati ad un pubblico tendenzialmente inesperto, offrono la possibilità di sovrapporre alle loro mappe altri "livelli informativi" che possono essere visualizzati con gradi di trasparenza personalizzabili e correlati con informazioni aggiuntive testuali o sottoforma di immagini. I livelli informativi si sovrappongono ad una quantità di informazioni già presenti riguardanti la localizzazione di servizi di pubblico interesse, le infrastrutture per il trasporto fino ad arrivare, nelle grandi realtà urbane degli Stati Uniti, alla rappresentazione tridimensionale degli edifici. Questi sistemi sono caratterizzati dall'indubbio vantaggio garantito dall'operare con un unico gestore mondiale di uno stesso sistema informativo territoriale: l'aggiornamento dei dati e della cartografia di riferimento. Tale vantaggio pone queste tecnologie ad un livello superiore rispetto a quelle solitamente utilizzate dai Sistemi Informativi Territoriali locali basate sulle tradizionali tecniche WEB-GIS.

Il seguente paper analizza le potenzialità espresse da questi nuovi strumenti in relazione alcune applicazioni estimative direttamente correlate all'analisi dei valori del mercato immobiliare.

**Parole chiave:** Sistema Informativo Territoriale, Analisi dei valori immobiliari, GIS.

---

<sup>1</sup> Il lavoro è il frutto della riflessione comune dei due autori che condividono l'impostazione ed il paragrafo 1. In particolare sono attribuibili a M. Argiolas il paragrafo 2 ed a G. Marchi il paragrafo 3.

<sup>2</sup> Professore associato di Estimo, Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Ingegneria.

<sup>3</sup> Assegnista di ricerca, Università degli Studi di Cagliari, Facoltà di Ingegneria.

## **1. L'evoluzione dei sistemi informativi territoriali nel tempo**

I Sistemi Informativi Territoriali (SIT) rappresentano oggi una delle conquiste tecnologiche più interessanti per la gestione del territorio, dal momento che permettono, se interfacciati con adeguati software GIS (Geographic Information System), di creare una corrispondenza biunivoca tra un qualsiasi insieme di elementi, quali edifici, aree naturali o edificate, archi viari, linee ferroviarie, archi e bacini idrici, rilievi naturali o artificiali, posizionati sul territorio secondo le loro coordinate geografiche ed archivi di dati e informazioni quantitative o qualitative che li riguardano.

Tali correlazioni del Sistema Informativo Territoriale sono solitamente effettuate partendo da una base cartografica aggiornata che funga da supporto unico e da denominatore comune per la visualizzazione e il confronto di tutti i dati contestualmente o successivamente raccolti attraverso formati numerici diversi. Nei sistemi software di tipo GIS, la descrizione delle diverse peculiarità del territorio si compone di molte informazioni non solo a carattere metrico o esplicativo, ma anche di ordine relazionale; i singoli livelli di informazione vengono così strutturati attraverso molteplici relazioni di reciprocità che si connettono alle loro proprietà spaziali, e possono essere arricchiti con immagini, filmati e suoni, affinché l'individuazione delle diverse qualità del territorio sia più densa, precisa e univoca, e affinché i contenuti dell'analisi territoriale siano comunicabili con maggior immediatezza.

In tal modo, le rappresentazioni GIS permettono contestualmente:

- La costruzione di banche di dati referenziate spazialmente e facilmente aggiornabili, visualizzabili ed interrogabili per livelli tematici di organizzazione delle informazioni;
- Analisi comparative incrociate e vedute sinottiche dei dati che aumentino il loro livello di scientificità e certezza;
- L'attivazione di procedure di analisi complesse di elementi diversi fra loro ma correlati, mirate non alla mera rappresentazione dei dati, ma all'elaborazione di modelli di analisi e progetto circa gli interventi di trasformazione del territorio;<sup>4</sup>

Uno dei principali obiettivi dei SIT è quello di conferire alla cittadinanza una maggiore possibilità di interazione con le scelte legate alla pianificazione grazie alla possibilità di entrare direttamente in contatto, anche per mezzo sistemi di comunicazione *WEB oriented*, con una moltitudine di aspetti essenziali riguardanti il territorio. Tale obiettivo è risultato nella pratica molto difficile da raggiungere per via della tipologia di informazioni trattate spesso rappresentate in maniera poco comprensibile ai non addetti al settore e con strumenti dotati di scarsa semplicità di interazione.

Inoltre, la condizione essenziale affinché strumenti di questo genere possano ricoprire un ruolo importante nella rappresentazione del territorio è che venga compiuto un aggiornamento continuo delle informazioni trattate. Condizione che risulta spesso di difficile attuazione da parte delle pubbliche amministrazioni poiché, se gestita internamente, necessita di un livello di interazione e di comunicazione tra le diverse componenti che compongono la stesa P.A. di difficile realizzazione. Se invece ci si affida ad operatori esterni, il costo di mantenimento del sistema informativo è spesso troppo oneroso.

Su questo panorama un po' incerto per la diffusione dei SIT, stanno assumendo un ruolo particolarmente importante i SIT gratuiti disponibili sul WEB curati direttamente da colossi della Information Technology quali Google Earth<sup>5</sup> e Microsoft Live Earth<sup>6</sup>.

Il capostipite di tali sistemi è sicuramente quello gestito da Google e risulta attualmente il più completo ed offre sia un database di informazioni più particolareggiato che una maggiore semplicità nell'interazione. Nato per visitare virtualmente qualsiasi luogo, il sistema offre inizialmente la possibilità di visionare con un ottimo livello di dettaglio la mappatura fotografica di un qualunque

---

<sup>4</sup> Cfr. [http://mapserver.ldpassociati.it/siena/portale/gloss\\_norm/sit.cfm](http://mapserver.ldpassociati.it/siena/portale/gloss_norm/sit.cfm)

<sup>5</sup> <http://earth.google.com/>

<sup>6</sup> <http://local.live.com>

angolo della terra. Questa possibilità viene offerta gratuitamente grazie alla diffusione sempre più ampia, e sempre più economica, della cartografia proveniente direttamente dalle immagini satellitari unite alle informazioni provenienti direttamente dai database utilizzati dai navigatori satellitari. Tali informazioni sono direttamente correlate con eventuali siti internet tramite il motore di ricerca Google e vengono aggiornate continuamente nel tempo.

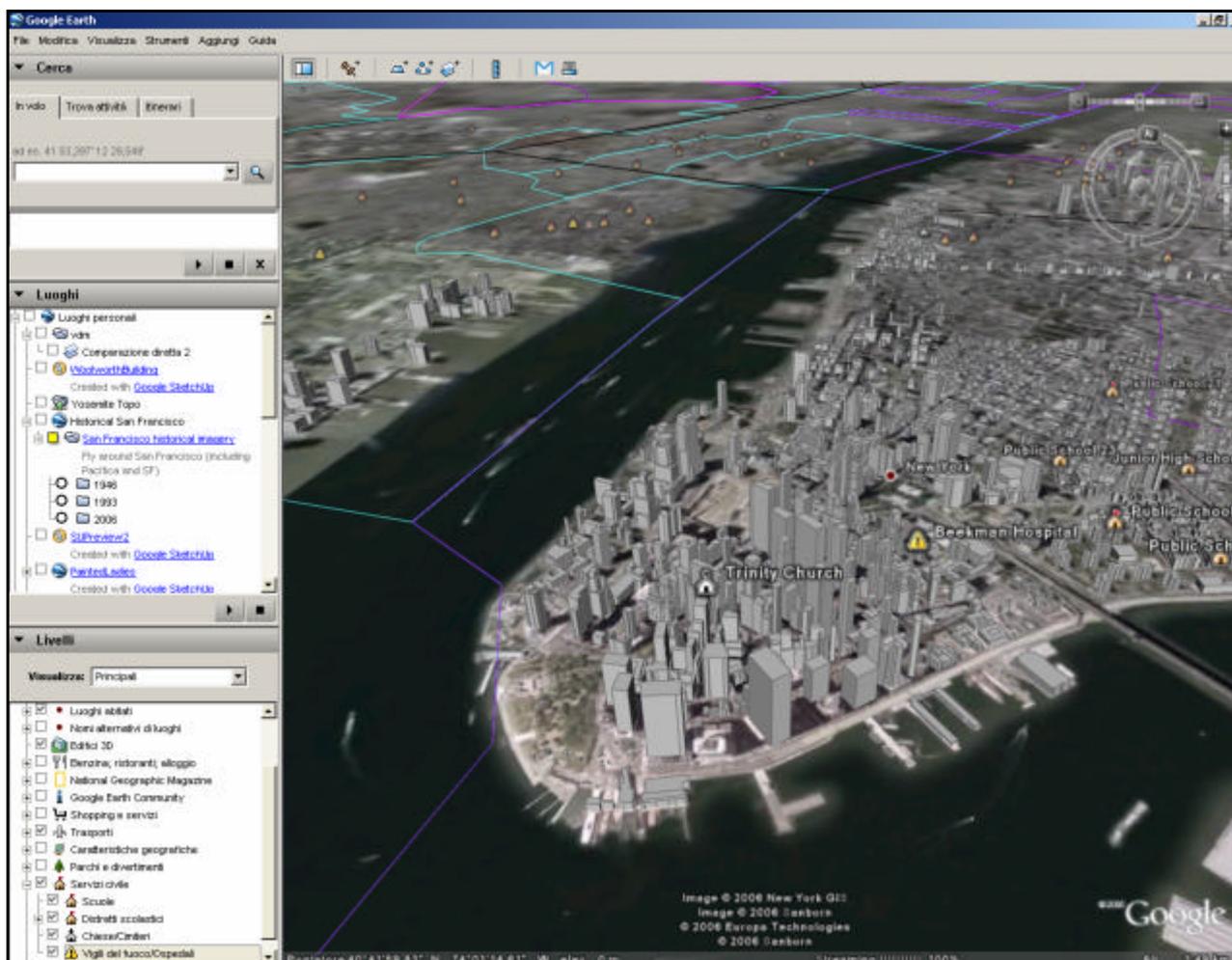


Figura 1 - Rappresentazione della zona di Manhattan (NYC) per mezzo di Google Earth

Ovviamente uno strumento di questo genere ha delle ripercussioni molto importanti sul marketing grazie ai continui accordi con le società private per l'inserimento di informazioni direttamente raggiungibili tramite il motore di ricerca.

A tale proposito, la novità più rilevante che ha contraddistinto il sistema in questi ultimi anni è la possibilità di visualizzare all'interno di un sistema locale delle tipologie di informazioni non contenute all'interno di Google Earth, ma accessibili tramite un file, proveniente direttamente da un qualunque software GIS, che il software di visualizzazione si occupa di caricare e sovrapporre alla cartografia mondiale. Questa possibilità consente di rappresentare una qualunque tipologia di informazione georeferenziata all'interno del SIT di Google e di analizzarla con il migliore strumento di rappresentazione del territorio attualmente disponibile, magari in correlazione con altri aspetti del zona già presenti nel sistema.

Appare a questo punto lecito dubitare sulla necessità di utilizzare sistemi WEB-GIS proprietari immaginando quali potrebbero essere le implicazioni future di un servizio di questo genere sui SIT locali in particolar modo per quello che riguarda le applicazioni WEB-GIS ad essi correlati.

Un esempio pratico di come può essere utilizzato il sistema per rappresentare informazioni derivanti dai SIT locali ci viene offerto dal Laboratorio di Estimo dell'Università degli Studi di Cagliari<sup>7</sup> che ha voluto rappresentare i valori derivanti dall'analisi dei valori immobiliari del contesto urbano cagliaritano mediante l'utilizzo di Google Earth.

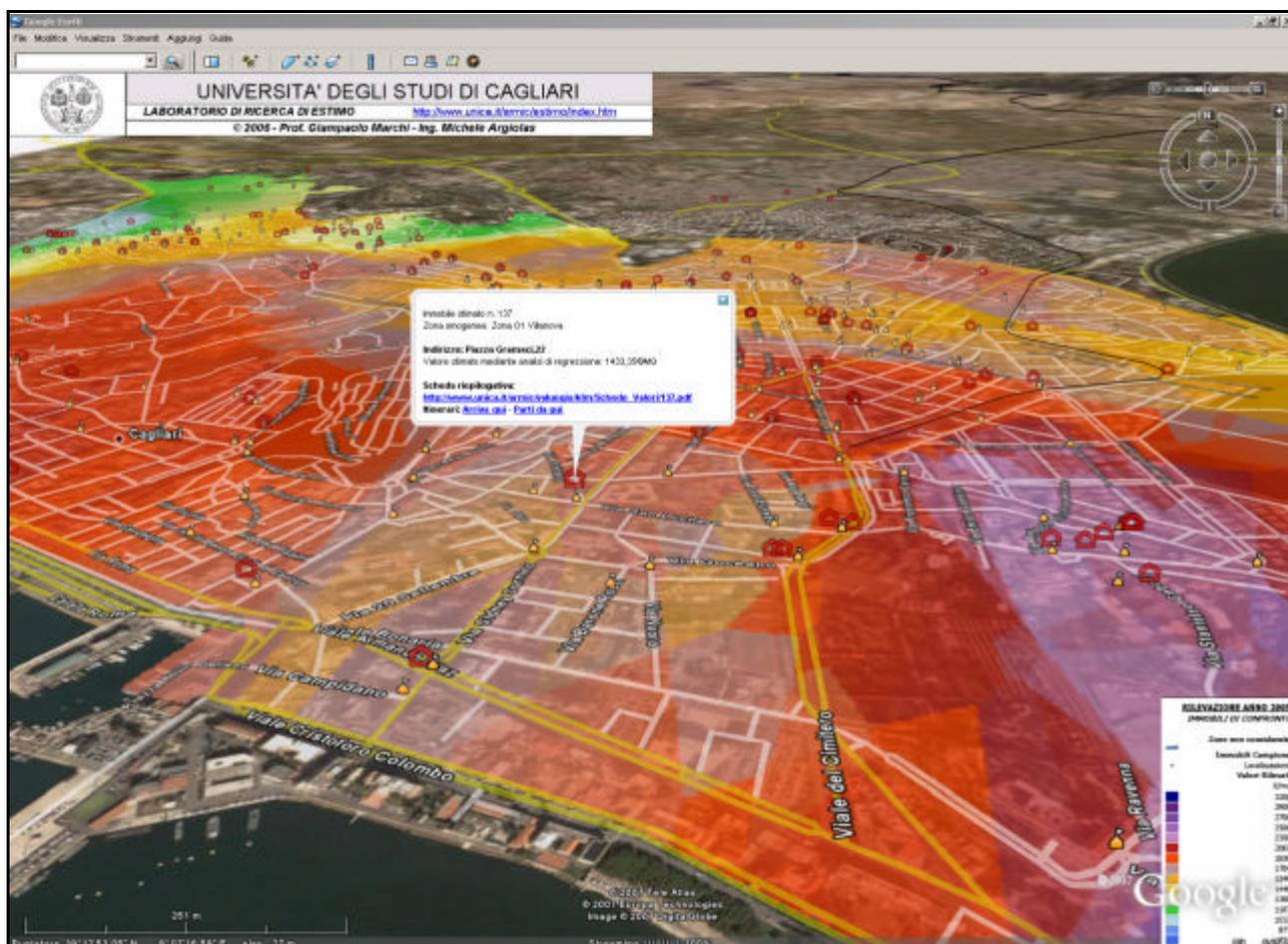


Figura 2 - Rappresentazione dell'analisi dei valori immobiliari nel comune di Cagliari mediante Google Earth

Il file di riferimento, scaricabile direttamente dal sito del laboratorio, mostra una carta tematica dei valori immobiliari ottenuti mediante interpolazione di una serie di immobili campione anch'essi rappresentati in Google Earth. La carta è inserita all'interno del territorio e può essere relazionata con la mappa stradale dell'intero tessuto urbano e con le principali infrastrutture di riferimento.

E' inoltre possibile vedere dove sono localizzati gli immobili campione utilizzati per realizzare la carta dei valori e, spostando il cursore del mouse su ognuno di questi immobili, viene visualizzato il prezzo unitario degli stessi ed un collegamento WEB verso una scheda estimativa riassuntiva delle principali caratteristiche economiche e qualitative dell'immobile.

Rimanendo all'interno del rapporto esistente tra questo genere di SIT ed il mercato immobiliare, è interessante citare anche un'altra tipologia di interazione di natura commerciale ed utilizzabile per l'analisi dell'offerta immobiliare, effettuata da una società di intermediazione immobiliare situata a Chicago denominata Prudential Preferred Properties<sup>8</sup>.

Tale società ha interamente georeferenziato il proprio campionario di immobili disponibili sul mercato e lo ha reso interattivo con il software di navigazione Google Earth.

In questo modo, il potenziale acquirente è in grado di "navigare" virtualmente all'interno del territorio urbano e visualizzare l'offerta presente sul mercato. Cliccando sul singolo immobile è

<sup>7</sup> <http://www.unica.it/armic/estimo/index.htm>

<sup>8</sup> <http://www.prupref.com/>

possibile avere ulteriori informazioni in merito alle sue caratteristiche intrinseche, visualizzare alcune fotografie e calcolare l'eventuale rata del mutuo necessaria per l'acquisto della proprietà.



Figura 3 – Offerta immobiliare della Prudential Preferred Properties in Google Earth

Tale sistema, se correlato da una opportuna scheda di valutazione delle caratteristiche qualitative dell'immobile, risulterebbe un valido strumento di analisi dell'offerta immobiliare e consentirebbe di realizzare in tempo reale una superficie di interpolazione dei valori immobiliari unitari presenti sul mercato.

## 2. La rappresentazione di un SIT della pubblica amministrazione all'interno di Google Earth: un caso pratico per la quantificazione del valore di mercato delle aree edificabili ai fini ICI.

Le possibilità di interazione consentite dall'utilizzo degli applicativi gratuiti forniti da Microsoft e Google possono essere utilizzate anche scopi più complessi rispetto agli esempi precedenti. Il caso in esame riguarda la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale in grado sia di quantificare il più probabile valore di mercato delle aree localizzate all'interno del comune di Cagliari sia di comunicare tale valore al proprietario dell'area onde consentirgli di conoscere la soglia minima imponibile ai fini ICI relativo al proprio bene immobiliare.

Il SIT trattato è stato realizzato nel 2003 e, nel corso del suo utilizzo, ha manifestato il suo limite nella difficoltà recepita dalla pubblica amministrazione nel comunicare i valori di riferimento all'utenza pubblica. La presente trattazione analizza inizialmente il SIT nel suo complesso, descrivendo prima i riferimenti normativi per poi considerare la metodologia utilizzata per la quantificazione dei valori immobiliari. L'ultimo paragrafo è dedicato alla tecnica di comunicazione dei risultati ottenuti a terze persone: viene descritta sia la soluzione utilizzata all'epoca una nuova tecnica derivante delle potenzialità di utilizzo del software Google Earth.

## **2.1 Riferimenti normativi**

L'Imposta Comunale sugli Immobili è stata istituita, in attuazione della legge delega n. 421/1992, dal *D.lgs. n. 504/1992*, che ne ha disposto l'entrata in vigore dal 1° gennaio 1993.

Ai sensi dell'art. 1, "presupposto dell'imposta" è il possesso di fabbricati, di aree fabbricabili e di terreni agricoli, siti nel territorio dello Stato, a qualsiasi uso destinati, ivi compresi quelli strumentali o alla cui produzione o scambio è diretta l'attività dell'impresa.

Lo stesso decreto prevede, all'articolo 5, che "la base imponibile dell'imposta venga calcolata in base al "valore degli immobili" rilevabile dai valori catastali, nel caso dei fabbricati iscritti al catasto, mentre, per le aree fabbricabili, "il valore e' costituito da quello venale in comune commercio al 1 gennaio dell'anno di imposizione, avendo riguardo alla zona territoriale di ubicazione, all'indice di edificabilità, alla destinazione d'uso consentita, agli oneri per eventuali lavori di adattamento del terreno necessari per la costruzione, ai prezzi medi rilevati sul mercato dalla vendita di aree aventi analoghe caratteristiche".

Il decreto conferisce inoltre ai comuni di determinare, periodicamente e per zone omogenee, i valori venali in comune commercio delle aree fabbricabili, al fine di limitare l'onere di accertamento.

Per ovviare a questa necessità, il laboratorio di ricerca di estimo dell'Università degli Studi di Cagliari ha realizzato un Sistema Informativo territoriale in grado sia di quantificare il più probabile valore di mercato relativo a qualunque area edificabile localizzata all'interno dei confini comunali che di comunicare tale valore al proprietario del bene immobiliare.

## **2.2. Un primo approccio alla problematica: la metodologia generalizzata od individuale**

Indipendentemente dal metodo di stima utilizzato, la determinazione dei valori di mercato delle aree edificabili dipende essenzialmente da tre classi di parametri fondamentali:

- la destinazione urbanistica;
- la localizzazione nell'ambito del contesto urbano;
- le caratteristiche di posizione, dimensionali e morfologiche dell'area in esame.

Le prime due classi di parametri hanno una connotazione strettamente estrinseca e possono essere quantificate, rispettivamente, in relazione alla zonizzazione del PRG e tramite la suddivisione del contesto urbano in una serie di zone omogenee per valore di mercato delle stesse aree edificabili o del prodotto edilizio realizzabile, a seconda del criterio di stima adottato.

La terza classe di parametri è di natura intrinseca: la quantificazione di questi può avvenire solo dopo una accurata analisi del lotto in esame. Tra i parametri appartenenti a questa classe che maggiormente influiscono sulla formazione del prezzo, si può citare la dimensione del lotto, la panoramicità e gli oneri per eventuali lavori di adattamento del terreno necessari per la costruzione.

La quantificazione dell'incidenza sul prezzo del bene immobiliare di tali aspetti qualitativi presuppone un cospicuo lavoro di valutazione che deve essere effettuato non solo su tutte le aree edificabili libere da qualunque edificazione, ma anche in quelle dove esiste un edificio in quanto anch'esse risultano potenzialmente edificabili nel caso in cui si proceda alla demolizione dell'immobile. Tale operazione risulta di fatto impossibile nei centri urbani di grandi dimensioni dove non è possibile valutare singolarmente le aree, ma si dovrà ricercare una metodologia generalizzata che consenta di quantificare i parametri estrinseci e, per quanto possibile, quelli intrinseci in relazione alla totalità delle possibili localizzazioni delle stesse.

## **2.3. Un sistema informativo territoriale per la gestione degli aspetti valutativi**

Indipendentemente dalla necessità di una metodologia valutativa orientata alla stima individuale o generalizzata delle aree fabbricabili, appare evidente la necessità di definire un processo di gestione delle procedure valutative interamente basato su un Sistema Informativo Territoriale.

I vantaggi legati all'utilizzo di SIT riguardano sia il processo estimativo che quello legato alla gestione delle informazioni per la pubblica amministrazione:

- da un punto di vista estimativo, il processo di stima tende ad avvantaggiarsi della possibilità di verificare l'omogeneità dell'applicazione del metodo di stima, grazie alla immediata generazione di carte tematiche rappresentanti i valori di mercato quantificati. Permette inoltre la gestione automatizzata dei parametri legati alla destinazione urbanistica, alla zona di mercato omogeneo di appartenenza ed alla dimensione del lotto in esame: in questo modo è possibile automatizzare l'intero processo di stima all'interno dello stesso SIT, limitando le procedure di controllo alla ricerca di eventuali caratteristiche morfologiche delle aree che possano in qualche modo influire sul valore di mercato quantificato;
- da un punto di vista gestionale, il SIT, complementariamente ad una politica della pubblica amministrazione legata al mantenimento ed allo sviluppo dello stesso, consente di risolvere tutti i problemi legati alla gestione degli eventi amministrativi ed urbanistici associati alla singola area edificabile, mantenendo in un unico database tutte le informazioni in merito ai pagamenti ed ai processi di trasformazione legati alla stessa area. Tramite l'utilizzo di una semplice *query*, sarà possibile individuare tutte le aree dove il pagamento dell'ICI non è stato effettuato, o risulta inferiore rispetto all'imponibile quantificato, e procedere immediatamente all'accertamento.

Attualmente anche la letteratura in merito è concorde con la logica operativa adottata; l'obiettivo generale a cui concorre l'Estimo Immobiliare è la realizzazione di un esteso Sistema Informativo Geografico per la conoscenza estimativa del territorio antropizzato<sup>9</sup> e l'unico modo possibile perché l'attività permanente di osservazione dei valori immobiliari possa sviluppare a pieno le proprie potenzialità, è legato anche alla capacità di organizzare le informazioni in un Sistema Informativo Territoriale. In altri termini, i dati relativi ai prezzi delle compravendite, ai canoni locativi ed alle caratteristiche intrinseche ed estrinseche delle unità immobiliari debbono essere geo-referenziati<sup>10</sup>.

La progettazione di un SIT per la gestione delle Imposte Comunali sugli Immobili tende ad assumere connotati e potenzialità differenti a seconda della possibilità di conoscere il numero e la collocazione delle aree fabbricabili: di seguito si riporta un diagramma di flusso delle fasi progettuali del SIT comprendente le funzionalità operative in relazione alla conoscenza delle informazioni di cui sopra.

Al di là delle limitazioni derivanti dalla mancata conoscenza delle caratteristiche intrinseche necessarie per la stima dell'area fabbricabile, la scelta di utilizzare un SIT per la stima generalizzata può dipendere anche da altri fattori, quali il costo contenuto ed i tempi rapidi di realizzazione. Per quanto riguarda le limitazioni principali di quest'ultimo, esse possono essere suddivise in due tipologie:

- la prima riguarda l'aspetto estimativo; la mancata conoscenza della dimensione delle aree e di tutte le sue caratteristiche intrinseche tende ad incrementare l'aleatorietà del valore quantificato;
- la seconda è costituita dalla mancata possibilità di gestire in maniera automatica la maggior parte dei procedimenti burocratici legati al pagamento dell'imposta.

Una soluzione alle lacune manifeste nelle due tipologie di SIT consiste nella progettazione di un SIT per la stima generalizzata, con delle caratteristiche di espansibilità tali da trasformarlo, con l'inserimento di nuove informazioni e nuove procedure, in un sistema per la stima individuale delle aree. In questo modo l'amministrazione può realizzare, in tempi ristretti e con costi contenuti, un sistema per la stima generalizzata e, successivamente, completarlo dando origine ad un SIT più completo

---

<sup>9</sup> Cfr. Edoardo Mollica e Domenico Enrico Massimo (2002), "Analisi di mercati immobiliari della Calabria, applicazione di parsimonious models a Reggio Calabria e Lamezia Terme". Quaderno n. 8/2002, Ce.S.E.T., a cura di Riccardo Roscelli.

<sup>10</sup> Cfr. Stefano Stanghellini e Giuseppe Stellin (2002), presentazione del "Il catasto verso il mercato: temi strumenti ed aspetti attuativi", Ezio Micelli, Quaderno n. 8/2002, Ce.S.E.T., a cura di Riccardo Roscelli.

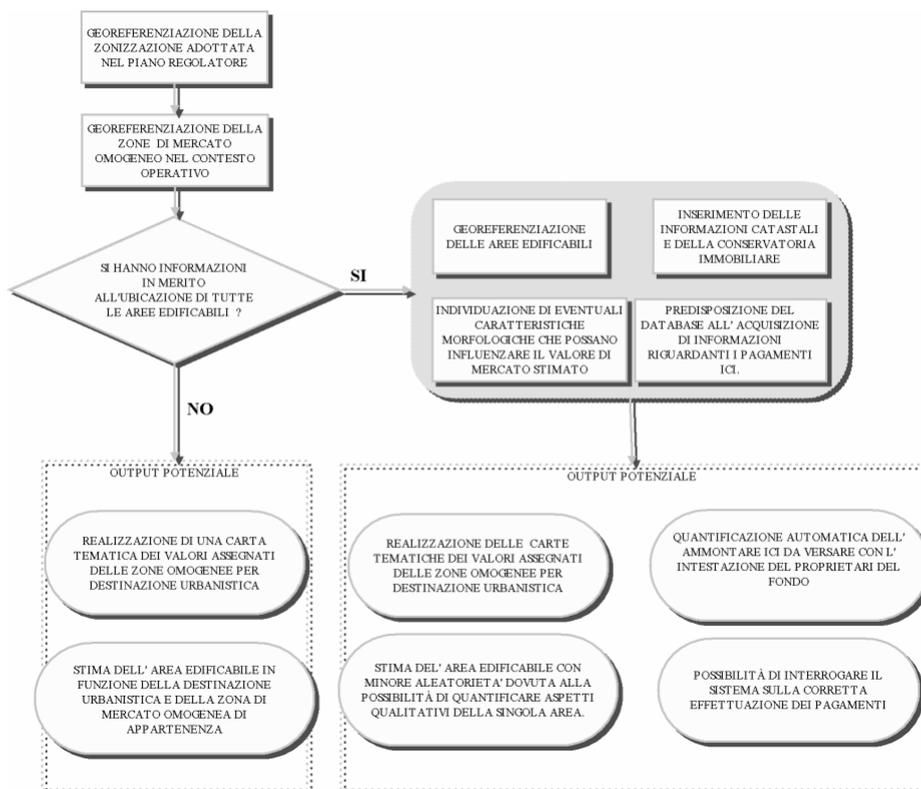


Figura 4 – Ipotesi di progettazione di un SIT per il processo di quantificazione dell'imponibile ICI delle aree fabbricabili

I PRO ED I CONTRO DERIVANTI DALLA REALIZZAZIONE DI UN S.I.T. PER LA STIMA INDIVIDUALE DELLE AREE E DI UN S.I.T. PER LA STIMA GENERALIZZATA DELLE STESSE

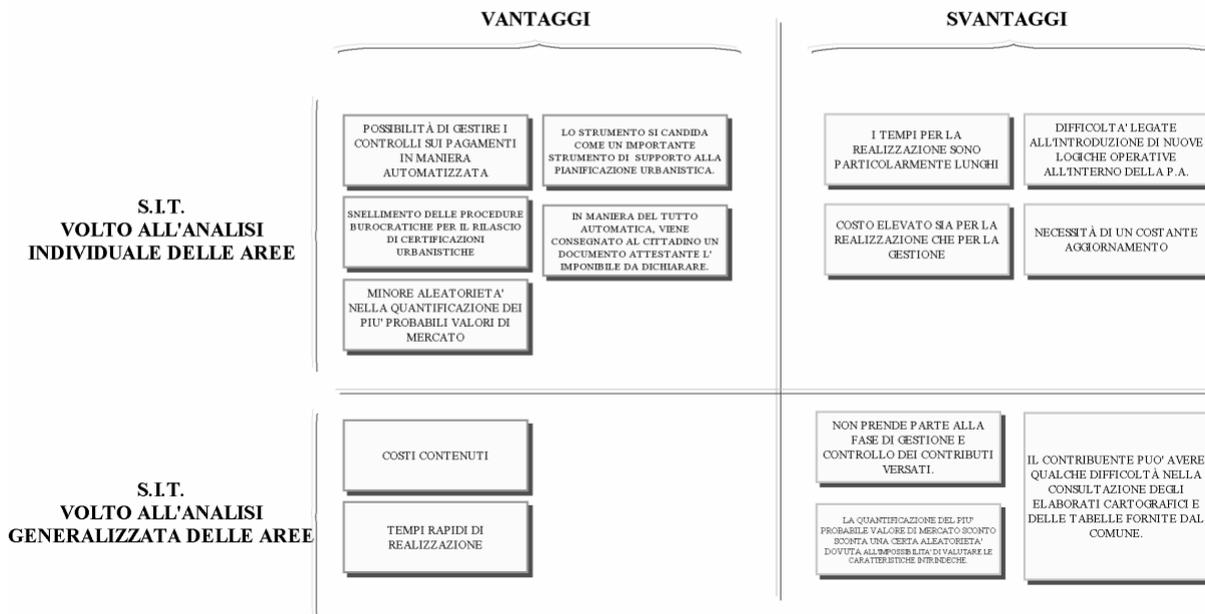


Figura 5 - Pro e contro derivanti dalla realizzazione di un SIT per la stima individuale delle aree e di un SIT per la stima generalizzata delle stesse

## **2.4. Metodologia di quantificazione del più probabile valore di mercato delle aree**

Al fine di determinare la base imponibile per la tassazione ICI relativa all'anno 2003, in collaborazione con il comune di Cagliari, è stato realizzato un sistema informativo territoriale per la stima delle aree edificabili all'interno dei confini comunali.

Vista l'impossibilità, da parte dell'amministrazione comunale, di fornire una precisa localizzazione delle aree edificabili soggette al pagamento dell'imposta, si è optato per la realizzazione di un SIT basato sulla stima generalizzata delle aree secondo i criteri citati in precedenza.

Vista la scarsità di scambi, che non permette di definire un mercato elementare omogeneo, non è possibile quantificare il valore venale delle aree tramite una metodologia di comparazione diretta; si ricorre, pertanto, ad una metodologia indiretta basata sul valore di trasformazione.

Quest'ultima quantifica il valore dell'area tramite il prodotto del bene trasformato ed un coefficiente di incidenza area secondo la formula

$$V_a = (V_{mp} * I_a) \quad (1)$$

Le incognite da quantificare risultano essere due:

- la prima riguarda il valore medio di mercato ( $V_{mp}$ ) dell'immobile trasformato e può essere ricavata una volta noti i valori medi di mercato per le possibili destinazioni d'uso;
- la seconda riguarda l'incidenza area ( $I_a$ ), quantificabile in funzione sia dei valori medi campione rilevati nel contesto urbano, sia degli oneri gravanti sui proprietari del fondo stabiliti dalle norme del piano urbanistico comunale.

### **2.4.1 Quantificazione dei valori di mercato del costruito: l'analisi dei valori di mercato**

Una delle caratteristiche salienti del mercato immobiliare italiano si identifica nella pressoché totale assenza di dati certi sui prezzi delle compravendite effettuate.

Le uniche informazioni accessibili agli operatori del settore sono riconducibili ai cosiddetti "borsini", forniti dalle agenzie immobiliari, che si rivelano inefficaci per una analisi articolata del mercato nell'ambito di una qualunque realtà urbana.<sup>11</sup>

Pertanto l'analisi del mercato immobiliare cagliaritano è basata sulla ricerca di un campione di immobili completo ed omogeneo tale da ricoprire in modo uniforme buona parte del territorio urbano. Tali informazioni sono state sottoposte ad una serie di operazioni di controllo eseguite contemporaneamente alla realizzazione dell'analisi di regressione<sup>12</sup> e, anche grazie all'utilizzo del software GIS ed alla conseguente possibilità di realizzare delle superfici di interpolazione dei valori degli immobili campione rilevati, è possibile rilevare i valori anomali con una certa rapidità ed efficacia, dal momento che questi appaiono come evidenti discontinuità nella stessa superficie come mostrato nella figura successiva.

Una volta definito il campione di immobili di riferimento, la successiva problematica affrontata riguarda la suddivisione del territorio comunale in "zone che presentino caratteri di omogeneità nel tessuto urbanistico, storico-ambientale, socio-economico e nei servizi", per poi procedere all'individuazione, nell'ambito delle stesse, di sottozone omogenee per destinazione urbanistica.

Una prima scelta è stata quella di non utilizzare il foglio catastale come "minima unità di analisi territoriale" poiché la suddivisione catastale non tiene conto delle fasi di programmazione urbanistica passate e recenti e pertanto non coincide con le delimitazioni impresse dallo scenario della distribuzione dei valori di mercato. La suddivisione nelle differenti zone omogenee scaturisce invece dalle indagini statistiche svolte nel quinquennio tra il 1997 ed il 2002 nel capoluogo dal gruppo di ricerca del laboratorio di Estimo dell'Università di Cagliari.

<sup>11</sup> Cfr. Riccardo Roscelli (2002), Prefazione del volume "*Mercato Immobiliare, innovazione e gestione dei catasti urbani*", Ce.S.E.T, a cura di Riccardo Roscelli

<sup>12</sup> Per i parametri qualitativi utilizzati e le modalità di esecuzione dell'analisi di regressione cfr. Giampaolo Marchi e Michele Argiolas (2003), "Un sistema informativo territoriale per l'analisi del mercato immobiliare" in "Immagini spaziali e progetto del territorio" a cura di Giovanni Ma ciocco e Paola Pittaluga. Franco Angeli, Milano.

Da queste emerge una chiara ed incisiva presenza di 32 differenti zone omogenee, che si differenziano nei valori di mercato riguardanti immobili a carattere residenziale e commerciale.

Successivamente, per mezzo della quantificazione dell'altezza media della superficie di interpolazione all'interno dei confini della stessa zona omogenea, viene ricavato il valore medio di mercato a seconda della destinazione d'uso.

Si tenga conto che quest'ultimo è stato opportunamente corretto, secondo dei criteri attinenti alla letteratura, in merito a due fattori fondamentali: il valore da quantificare è riferito alle nuove costruzioni e dovrà tenere conto, nelle zone extraurbane, dell'intervallo di tempo necessario per la realizzazione delle infrastrutture indispensabili per includere le nuove aree nel tessuto connettivo cittadino.

#### **2.4.2 Quantificazione dell'Incidenza dell'area sul valore dell'immobile edificabile (Ia)**

La determinazione dell'incidenza dell'area sul valore dell'immobile realizzabile tiene conto dei principali fattori oggettivi che possono incidere economicamente nella trasformazione della stessa. Mentre la percentuale di influenza dei costi di costruzione tende ad essere omogenea nell'ambito di tutto il contesto urbano, varia la quota di incidenza legata direttamente ai vincoli qualitativi espressi dallo strumento urbanistico che regola l'attività edilizia nella zona. Il riferimento a questi vincoli tende ad evidenziare la decisione degli autori di attribuire una sostanziale indipendenza del coefficiente di incidenza area dalla volumetria complessiva potenziale dell'area. Questa scelta risulta obbligata dal momento che non si può conoscere a priori la consistenza del bene da stimare: la derivante aleatorietà del valore unitario quantificato, sarà orientata a vantaggio dei proprietari delle aree di modeste dimensioni. Tenderanno invece ad incidere gli obblighi del costruttore verso la pubblica amministrazione (cessioni, oneri di urbanizzazione ed eventuali vincoli espressi dallo strumento normativo), variabili in relazione alla zonizzazione identificabile nel vigente P.U.C.

L'incidenza legata agli oneri di urbanizzazione è stata differenziata tramite la definizione di due classi di incidenza differenti per le zone urbanizzate e non:

- per le zone urbanizzate il valore dell'incidenza dell'area varia tra il 32% di alcune zone B ed il 20% assegnato prevalentemente ad alcune zone soggette a particolari norme dei piani di recupero;
- per le zone non urbanizzate il valore dell'incidenza area oscilla tra il 20% delle zone C al 13% anch'esso individuabile nelle zone soggette a piani di recupero.

I valori di Incidenza Area ottenuti sono stati associati alla zonizzazione georeferenziata del P.U.C, in modo da poter essere resi dipendenti da eventuali nuovi parametri qualitativi e dimensionali inseriti nel SIT

Le informazioni derivanti dai procedimenti descritti in precedenza costituiscono gli elementi primari su cui si basa il SIT realizzato. Volendo descrivere la stratificazione delle informazioni introdotte, queste si basano su tre livelli fondamentali:

- nel primo livello troviamo i dati costituiti dalla cartografia di base forniti dal comune di Cagliari in modalità georeferenziata;
- nel secondo livello sono presenti i valori di mercato per zona omogenea a seconda della destinazione d'uso;
- il terzo livello è interamente costituito dai dati derivanti dagli aspetti normativi localizzati nel contesto urbano in funzione della zonizzazione del P.U.C. Tra le sottoclassi appartenenti a questa tipologia di informazione, possiamo ricordare il coefficiente di incidenza area (Ia), la destinazione urbanistica prevista e gli indici territoriali e fondiari massimi indicati dalle norme del piano.

Una volta definita la posizione dell'area da stimare nella cartografia, l'interazione tra gli ultimi due livelli di informazioni, consente di conoscere il valore medio di mercato dell'immobile trasformato

(Vmp) e la percentuale di incidenza dell'area sul valore dell'edificazione (Ia). Tramite la (1) si quantifica il valore unitario dell'area oggetto di stima.

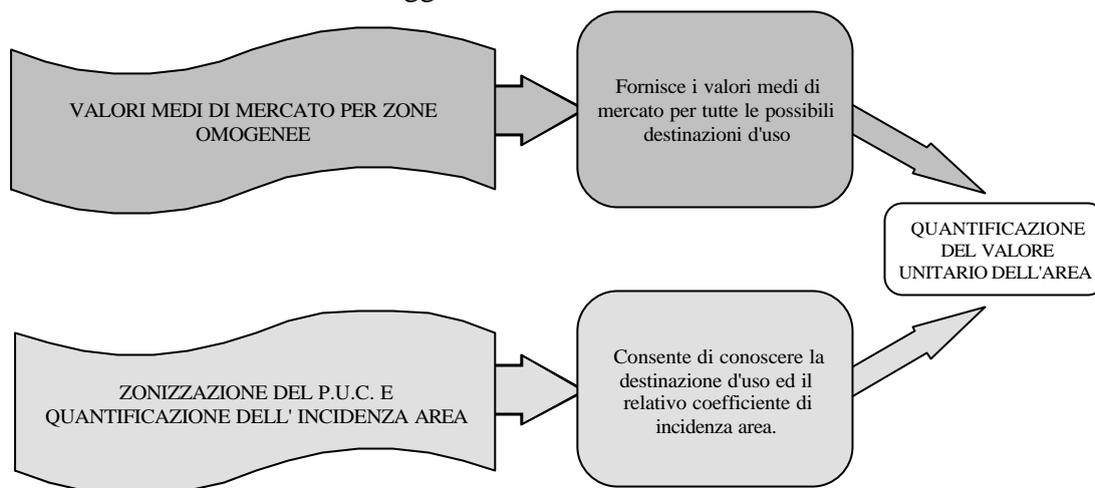


Figura 6 - Interazione delle tipologie di informazioni nella quantificazione del Valore di mercato unitario.

## 2.5 La rappresentazione e la comunicazione dei valori ottenuti

Un'immediata applicazione del Sistema Informativo Territoriale costruito è la realizzazione di una carta tematica dei valori unitari potenziali delimitati per classe di zonizzazione urbanistica. La carta costituisce uno strumento di primaria importanza per il controllo dei valori ottenuti e per un'analisi approfondita della distribuzione degli stessi nel contesto urbano.

La stessa carta non può tuttavia essere utilizzata per comunicare al proprietario dell'area edificabile il valore dell'area quantificato come minimo imponibile ai fini ICI. Infatti la scala cromatica utilizzata per rappresentare il valore unitario non definisce univocamente il valore di mercato quantificato e pertanto risulta necessario utilizzare una differente metodologia per indicare il valore di riferimento. A tale proposito è stato realizzato un particolare foglio elettronico che consente, una volta inserite la zona omogenea per valori di mercato di appartenenza e la destinazione urbanistica associata all'area, di quantificare il valore di mercato unitario.

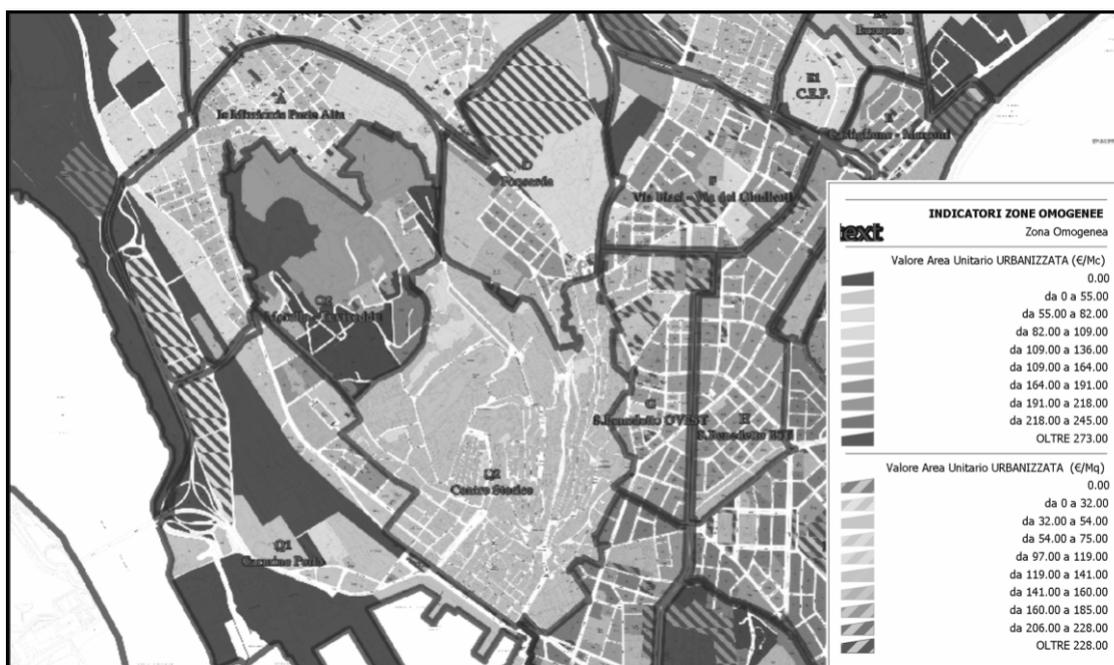


Figura 7 - Carta tematica dei potenziali valori unitari delle aree urbanizzate.

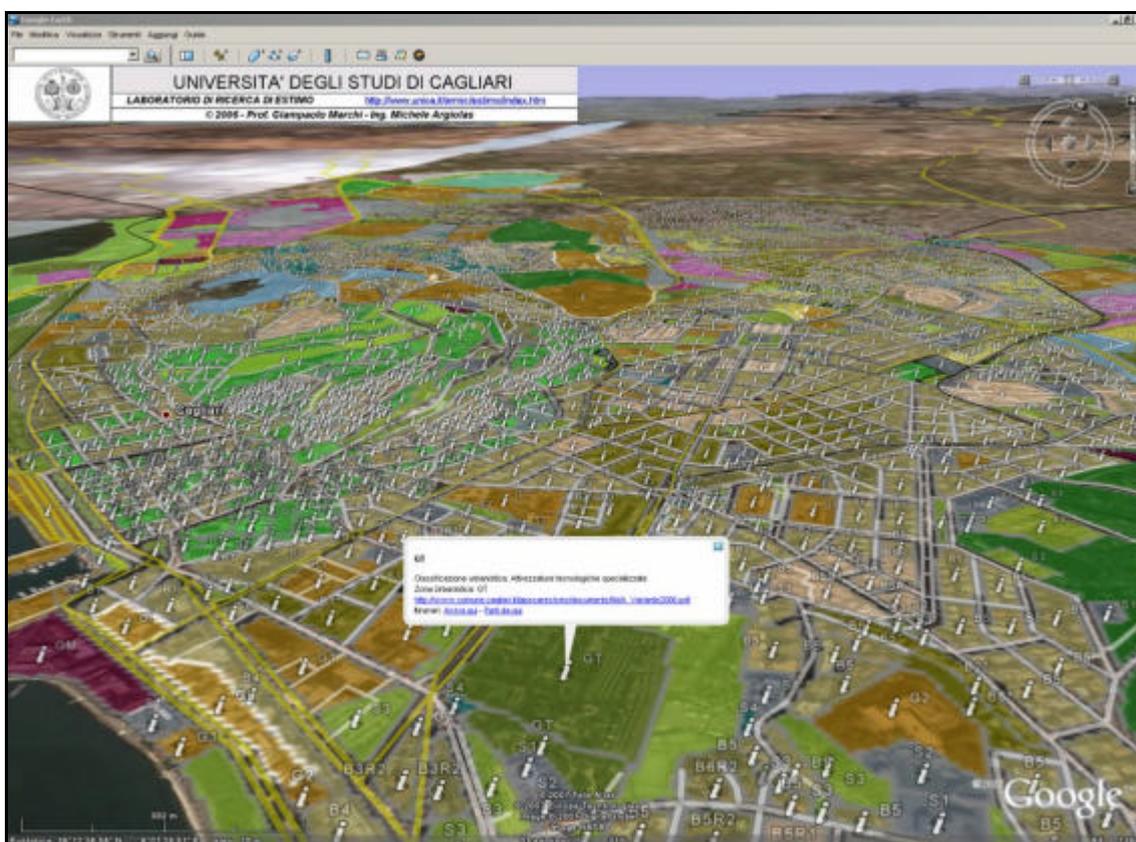
Questo foglio elettronico può essere scaricato dal sito internet del comune assieme ad una carta contenente i confini delle 32 zone di mercato omogeneo individuate consentendo pertanto al cittadino di poter calcolare il valore minimo imponibile senza doversi giocare forza recare presso gli uffici comunali.

All'epoca, la soluzione descritta è stata preferita all'utilizzo di un sito basato su tecniche WEB-GIS per due motivazioni principali:

- Costi e tempi di realizzazione del sistema. L'esportazione dei risultati ottenuti all'interno di un WEB-GIS comporta necessariamente un cospicuo impiego di tempo e di risorse. Infatti vista la moltitudine di informazioni da gestire, i tempi per definire una correlazione tra il database ed una nuova e più snella cartografia in grado di poter essere gestita appieno dalla piattaforma WEB-GIS sono particolarmente lunghi e pertanto implicano un notevole esborso di risorse da parte dell'amministrazione comunale
- Tecnicamente risulta molto complesso effettuare una operazione di "snellimento" della cartografia utilizzata in maniera tale da consentire all'utente di individuare agevolmente la posizione dell'area e richiedere interattivamente il valore minimo imponibile ai fini ICI.

Attualmente queste motivazioni hanno perso il loro significato vista la già citata esistenza di strumenti che consentono di visualizzare le informazioni georeferenziate provenienti dai SIT quali Microsoft Live Earth o Google Earth.

Quest'ultimo è stato utilizzato per testare le potenzialità del SIT del laboratorio di Estimo dell'Università di Cagliari rappresentando prima il piano urbanistico comunale del comune di Cagliari per poi essere utilizzato per mostrare i valori minimi imponibili per il pagamento dell'ICI sulle aree edificabili.



**Figura 8 - Rappresentazione del piano urbanistico comunale mediante Google Earth**

La rappresentazione del piano urbanistico è stata realizzata mediante la geo-referenziazione della zonizzazione prevista. Il file ottenuto, scaricabile direttamente dal sito del laboratorio sopracitato<sup>13</sup>, consente di visualizzare il contenuto del piano mediante l'applicativo di Google: ogni zona urbanistica è caratterizzata dalla sigla che indica la destinazione urbanistica e, mediante un click su tale sigla, è possibile visualizzare nella parte bassa dello schermo il contenuto delle norme tecniche attuative relative a tale zona omogenea. Il risultato è particolarmente interessante e consente anche al cittadino non esperto in materia di poter conoscere in maniera semplice ed intuitiva i contenuti del piano.

Sulla base di questo modello interattivo, è stato possibile rappresentare anche i valori minimi imponibili ai fini ICI relativi alle aree edificabili. Il risultato ottenuto consente di visualizzare una carta tematica in cui vengono rappresentati i valori unitari delle aree mediante una differente scala cromatica. Cliccando sulla singola zona omogenea, il sistema restituisce direttamente il valore unitario stimato. E' sufficiente moltiplicare tale valore per la superficie dell'area di cui si vuole conoscere il valore minimo imponibile per ottenere il corrispettivo imponibile.

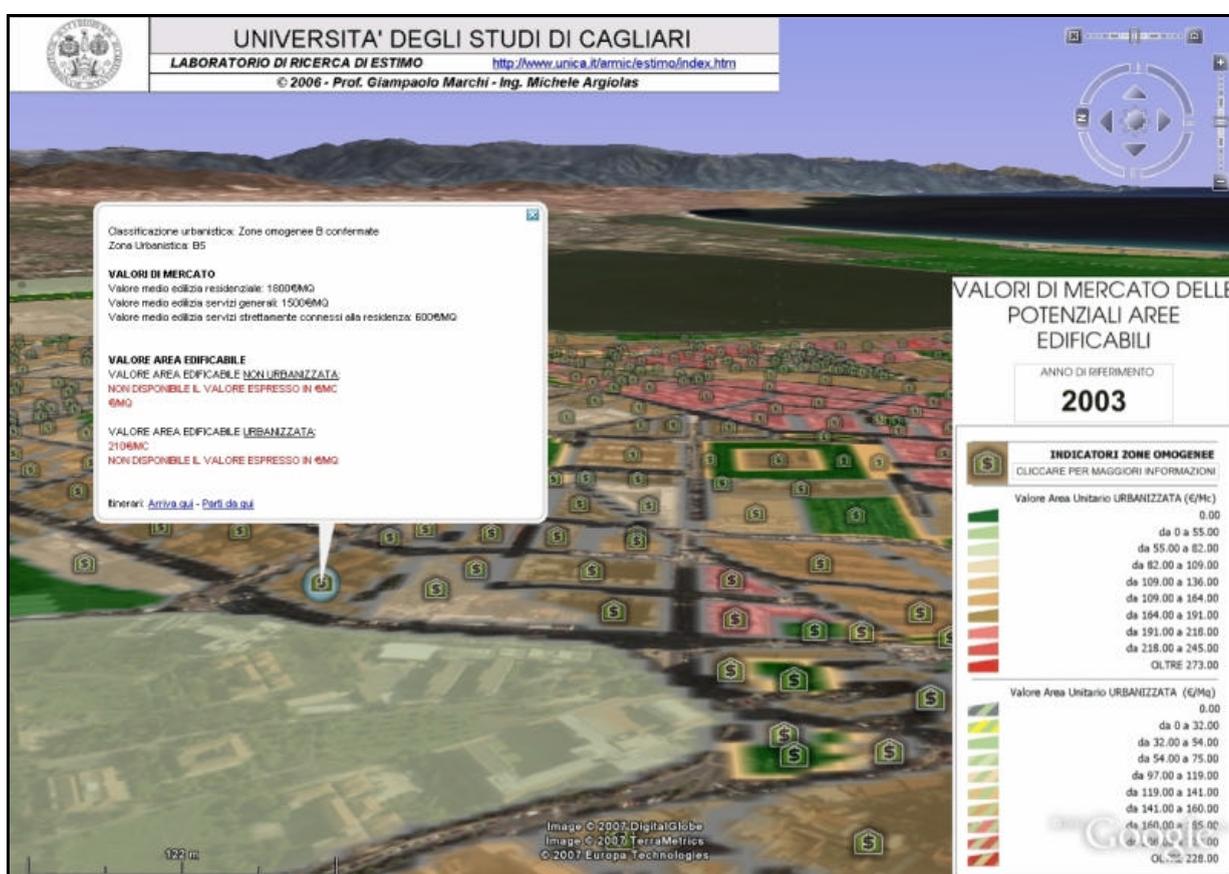


Figura 9 - Interrogazione del Sistema informativo territoriale per i valori minimi imponibili ai fini ICI

La realizzazione di tale modello interattivo possiede un duplice vantaggio: da una parte consente al cittadino di poter compilare autonomamente la propria dichiarazione senza dover consultare alcuna documentazione relativa al piano urbanistico od alla determinazione dei valori minimi imponibili, dall'altra permette anche al personale amministrativo dell'amministrazione comunale di poter verificare in maniera immediata gli stessi valori minimi senza dover necessariamente considerare gli aspetti dell'imposta legati alle norme di pianificazione urbanistica.

<sup>13</sup> [http://www.unica.it/armic/valueGIS/klm/Puc\\_cagliari.zip](http://www.unica.it/armic/valueGIS/klm/Puc_cagliari.zip)

**Riferimenti bibliografici**

- AA.VV., Tecnoborsa (2006), *Codice delle Valutazioni Immobiliari. Italian Property Valuation Standard*, Tecnoborsa s.c.p.a., Roma.
- Farragher E.J., Kleiman R.T. (1996), *A re-examination of real estate investment decision making practice*, The Journal of Real Estate Portfolio Management, 2(1):31-39.
- Fanning S.F., Grissom T.V., Pearson T.D. (1996), *Market analysis for valuation appraisal*, Appraisal Institute, Chicago
- Forte C. (1968), *Elementi di estimo urbano*. Etas Libri, Milano.
- Fusco Girard L., Nijkamp P. (1997), *Le valutazioni per lo sviluppo sostenibile della città e del territorio*, Franco Angeli, Milano.
- Greer G. (1997), *Investment analysis for real estate decisions*, Dearborn Financial Publishing, Chicago
- Istituto Italiano di Valutazione Immobiliare (2004), *Rating Europeo della Proprietà e del Mercato*, TEGoVA, Milano
- IVSC (2005), *International Valuation Standards*, IVSC, London
- Orefice M.(1984), *Estimo*, UTET, Torino.
- Piccolo D., Vitale C. (1994), *Metodi statistici per l'analisi economica*, Il Mulino, Milano.
- Roscelli R. (2002), Prefazione del volume *Mercato Immobiliare, innovazione e gestione dei catasti urbani*, Ce.S.E.T., Torino.
- Scenari Immobiliari (2005), *Real Value in Europe - Rapporto sull'industria immobiliare europea 2005*, Roma
- E.S.Schwartz, L.TrigeorGIS (2001), *Real Options and Investment under Uncertainty. Classical Readings and Recent Contributions*, MIT Press.
- Simonotti M. (1997), *La stima immobiliare*, Città Studi, Utet, Torino.
- Simonotti M. (2005), *Manuale delle stime immobiliari*, Geoval, Roma.
- Simonotti M. (2006), *Metodi di stima immobiliare*, Dario Flaccovio Editore, Palermo.
- Lo Spin-off immobiliare* - Pubblicazione No 3 del 2003 di Efinews, la newsletter di economia e finanza immobiliare dell'SDA Bocconi
- SPSS inc. (2003), *SPSS 11.0 for Windows*, Chicago-Illinois, USA.
- Trotz R. (2004), *Property and Market Rating. A Practical Tool of Property Analysis* –HVB Expertise, Monaco.
- TEGoVA (2003), *International Valuation standards*. Bell&Bain, Glasgow.
- Zanetti G. (1999), *Le decisioni di investimento*, Il Mulino, Bologna.