

Le tecnologie informatiche per la costruzione della conoscenza sul patrimonio insediativo: esperienze in Sardegna

Built environment and geospatial technologies: experiences in Sardinia

Michele Campagna, Università degli Studi di Cagliari, DICAAR

Yuri Iannuzzi, Università degli Studi di Cagliari, DICAAR

Abstract

Il contributo presenta un'analisi su opportunità e problematiche relative all'uso integrato di strumenti e metodologie ICT per il supporto alle decisioni per la salvaguardia delle risorse insediative storico-culturali nei processi di pianificazione e governo del territorio. A tal fine sono proposte esperienze complementari di progetto e sviluppo di sistemi informativi territoriali di supporto alla pianificazione territoriale e urbana in Sardegna.

This paper presents an analysis of recent developments of Geographic Information systems in Sardinia, aiming at showing actual issues and opportunities in the use of digital archives describing the historic settlements in urban and regional landscape planning.

Keywords: Spatial planning, Built Environment, Geographic Information Systems.

Introduzione

L'interesse per lo sviluppo di sistemi informatici a supporto della tutela e valorizzazione del patrimonio storico insediativo da parte di ricercatori e progettisti della città e del territorio si è sviluppato in Italia già dai primi anni 1980. Vale la pena ricordare esperienze innovative come lo sviluppo di una base di dati per il centro storico di Pietrasanta (Giangrande e Mortola, 1980) o per il centro storico di Cittadella (Camuffo, 1980). L'attenzione per questo campo di studio si è ulteriormente sviluppata nel decennio successivo raggiungendo un notevole grado di maturità, al passo con l'evoluzione tecnologica di hardware e software. In Europa alla fine degli anni 1990 i lavori di HISTOCITY (Esposito, 2000), una rete di ricerca europea che tra il 1997 ed il 2000 ha promosso lo scambio di conoscenze sull'utilizzo dei sistemi informativi territoriali a supporto di processi di sviluppo sostenibili (1), hanno contribuito ad esplicitare le relazioni tra costruzione di archivi digitali di dati territoriali sugli insediamenti storici ed il supporto alle decisioni a supporto del progetto per il recupero. Nell'ultimo decennio, gli sviluppi e la pervasiva diffusione delle Information Communication Technology (ICT), hanno arricchito i paradigmi architettonici dei sistemi informativi territoriali, favorendo lo sviluppo di forme innovative di supporto alla pianificazione ed al progetto urbano di interesse anche nel campo della gestione e tutela del patrimonio storico insediativo. In particolare, in una prima fase, già dalla fine degli anni 1990, la diffusione di Internet e lo sviluppo di tecnologie per la gestione distribuita dell'informazione territoriale (Peng e Ming-Hsiang, 2003) ha favorito la diffusione di applicazioni webGIS permettendo la condivisione delle basi di dati esistenti con il pubblico. Si ricordi a titolo di esempio, tra le prime esperienze italiane, il WebSIT della Provincia di Padova (Lago et Al., 2000).

In una seconda fase, attualmente in corso, lo sviluppo di Infrastrutture per l'Informazione Territoriale (Spatial Data Infrastructure, SDI), ha avviato un processo di integrazione secondo principi di interoperabilità delle risorse informative, superando il paradigma dei sistemi silo e favorendo una più ampia accessibilità ai dati. Parallelamente, lo sviluppo dei geobrowsers, ha favorito la diffusione di applicazioni di tipo Volunteered Geographic Information, o VGI, (Goodchild, 2007), che consentono oggi di implementare il paradigma del crowdsourcing o della citizens science, secondo cui gli utenti della rete, come sensori mobili, possono volontariamente contribuire a raccogliere e condividere informazione territoriale (citizens observation) che può essere utilizzata per lo sviluppo di progetti anche in campo tecnico o scientifico. Questi fenomeni sono stati particolarmente stimolati dalla diffusione applicazioni mobile per smartphone, che hanno svincolato l'accesso (download/upload) alle risorse conoscitive del territorio dai terminali cablati. Nel paragrafo successivo questi aspetti sono descritti con maggior dettaglio, prima di presentare un'analisi sintetica di esperienze recenti di sviluppo di sistemi informativi territoriali a supporto della tutela e valorizzazione del patrimonio storico insediativo della Sardegna.

Sviluppi ICT e sistemi informativi del patrimonio insediativo

Lo sviluppo di infrastrutture per l'informazione territoriale è promosso in Europa a partire dal 2007 dalla Direttiva 02/2007/EC "INSPIRE" (INfrastructure for Spatial InfoRmation in Europe), secondo la quale gli Stati Membri devono sviluppare tecnologie, metadati, accordi di cooperazione tra Enti, e adottare standard (infrastruttura) per rendere accessibili i dati territoriali delle pubbliche amministrazioni a tutti i livelli da utilizzarsi come supporto decisionale per garantire la sostenibilità ambientale dei processi di sviluppo. INSPIRE fa riferimento in particolare a 34 livelli informativi che includono, tra gli altri, nomi geografici, unità amministrative e particelle catastali, ma anche edifici ed uso del suolo. Il modello dati di ogni livello informativo è definito da apposite specifiche tecniche, sviluppate a livello europeo attraverso un processo partecipativo. Il modello dati del livello informativo buildings descritto nella bozza delle specifiche dati (2) include una rappresentazione dello spazio costruito attraverso entità codificate in 2/3D e attributi descrittivi delle caratteristiche costruttive, funzionali e storiche, oltre che geometriche. Lo sviluppo e l'applicazione delle specifiche dati INSPIRE per gli edifici costituisce quindi oggi un processo fondamentale nella costruzione e aggiornamento delle basi di dati territoriali sul patrimonio insediativo storico. Parallelamente allo sviluppo ed alla diffusione di SDI di livello regionale (Craglia e Campagna, 2009) e più di recente a livello nazionale grazie all'impulso dovuto alla Direttiva INSPIRE, nell'ultimo lustro si è diffuso in tutto il mondo l'utilizzo dei geobrowsers e di altre applicazioni web 2.0 capaci di gestire la componente spaziale di dati e informazioni multimediali. Attraverso questi nuovi strumenti gli utenti della rete hanno iniziato a raccogliere e pubblicare dati georeferenziati (testi, fotografie, video, ma anche suoni o misure di grandezze fisiche come le temperature atmosferiche, etc.) in grandi archivi accessibili da altri utenti. Processi di questo tipo stanno generando una crescita dell'informazione disponibile in tempo reale senza precedenti (big data). I campi applicativi sono i più svariati: dalla creazione di cartografie (es: OpenStreetMap), al monitoraggio degli effetti delle catastrofi in tempo reale, alla costruzione di archivi – gestiti sempre più spesso come servizi cloud- di luoghi di interesse (spot) per gruppi o comunità (es: WannaSurf), o in generale di dati a supporto di processi partecipativi o umanitari (es: USHAIDI). Al momento non sono note agli autori applicazioni di queste tecnologie al campo della conservazione del patrimonio costruito, ma le potenzialità applicative appaiono promettenti. In un recente progetto sviluppato presso il DICAAR dell'Università dei Cagliari (3) è stato prodotto un Atlante della Terra Cruda, un applicazione webgis che consente di localizzare in tutto il territorio nazionale eventi e attività legate a questo tipo di tecnologie costruttive. Allo stato attuale l'applicazione ancora non consente agli utenti di pubblicare i propri dati ma questa funzionalità è in fase di sviluppo.

Lo sviluppo e la diffusione delle applicazioni VGI hanno subito una fase di ulteriore accelerazione grazie alla diffusione degli smartphone, che facilitano il processo di memorizzazione di dati georeferenziati da parte di utenti mobili. La maggioranza delle applicazioni web VGI oggi comprendono client per i più diffusi sistemi operativi mobile (es. iOS e Android). Una recente analisi condotta dagli autori ha interessato la diffusione di apps Android specificamente di tipo GIS (o geoApps) che sfruttano il sistema GPS ed i sensori dei dispositivi per la raccolta di dati georeferenziati. Il numero di geoApps, che nel 2011 era ancora limitato a circa una dozzina, continua a crescere. Senza entrare nel merito delle singole geoApps, è interessante notare che sono state individuate quattro categorie principali di geoApps (se si escludono i navigatori):

- Mapping geoApps: consentono di memorizzare dati geografici (es: punti, linee e poligoni; es: Google Maps e Tracks o Wikimapia);
- Survey geoApps: consentono di raccogliere informazioni multimediali (es. testi, immagini, video, e suoni) georeferenziati (es: geoPaparazzi), anche attraverso l'uso di survey form impostati dall'utente (es. epiCollect o Fulcrum);
- VR geoApps: consentono di visualizzare layer di informazioni virtuali (Virtual Reality) nel visore della videocamera dello smartphone sfruttando i sensori GPS e di orientamento (es. Layar o wikitude o SekaiCamera);
- GIS geoApps: veri e propri client GIS che consentono di interagire con sistemi remoti gestiti via web (es: gisCloud o ArcGIS mobile)

Le geoApps estendono e semplificano enormemente la gestione della conoscenza del territorio

e offrono strumenti user-friendly di estrema utilità anche per la raccolta e gestione del patrimonio costruito. In un progetto pilota sviluppato nel centro storico di Figuig in Marocco, gli autori hanno testato alcune Mapping / Survey geoApps su smartphone Android riuscendo a mappare con un rilievo speditivo in poche ore la struttura viaria di un quartiere storico che per caratteristiche di densità e compattezza non poteva essere rilevato tramite digitalizzazione di foto aerea. Inoltre sono state mappate le caratteristiche fisiche di un campione di edifici, tramite un survey-form impostato ad hoc, salvando i dati in tempo reale su un server remoto tramite connessione dati mobile.

Il framework tecnologico descritto, anche se forse non esaustivo, offre potenzialità applicative che solo pochi anni fa sarebbero apparse di difficile implementazione. L'integrazione di dati e servizi SDI, VGI e geoApps offre strumenti integrati che semplificano le attività di raccolta e condivisione della conoscenza territoriale e riducono l'economia di gestione dell'informazione. Nei paragrafi successivi si propone una breve analisi di alcune esperienze recenti in Sardegna, esplicitando, anche alla luce del processo di sviluppo delle tecnologie, le relazioni tra la costruzione della conoscenza sul patrimonio costruito ed il supporto alle decisioni nella pianificazione territoriale e urbanistica, ed attuativa.

Sistemi informativi e patrimonio insediativo nella pianificazione regionale e urbanistica

Nuovi approcci metodologici basati sull'impiego di tecnologie dell'informazione comportato una revisione, tuttora in atto, degli strumenti di pianificazione. A partire dal 2004, il quadro della pianificazione territoriale in Sardegna ha iniziato a vivere un'evoluzione sostanziale a causa di due fattori principali: da un lato, l'innovazione apportata dal Codice Nazionale del Paesaggio e Beni Culturali (Dlgs n° 42/2004 e ss.mm.ii.) che è stato recepito nel panorama regionale sardo portando all'adozione del Piano Paesaggistico Regionale (PPR) nel 2006; dall'altro lato, lo sviluppo del Sistema Informativo Territoriale Regionale (SITR/IDT) che ha stimolato l'introduzione dell'uso dell'informazione territoriale nel processo di pianificazione, avviando la costruzione di una vera e propria Regional SDI a sostegno del governo del territorio. In particolare, alla scala locale, il processo di piano appare vincolato dagli strumenti sovra-ordinati, orientati alla definizione degli usi compatibili in relazione al riconoscimento delle risorse paesaggistiche e dei valori storico ambientali depositati nel territorio. Questi fattori sono tra loro interconnessi: lo schema in Figura 1 mostra le relazioni tra pianificazione e gestione delle informazioni territoriali nel processo di adeguamento dei Piani Urbanistici Comunali (PUC) al PPR.

Il PPR è stato concepito come una sorta di quadro analitico in cui il paesaggio viene letto come sintesi di tre Assetti tematici: Assetto Ambientale (riguardante la parte biotica e abiotica del territorio); Assetto Insediativo (riguardante l'insieme delle aree organizzate e modificate dall'uomo, quali edifici e infrastrutture); Assetto Storico-Culturale (riguardante aree, edifici, immobili e manufatti che hanno caratterizzato l'insediamento umano in termini storici durante i processi evolutivi). I tre assetti sono rappresentati attraverso basi di dati territoriali sviluppate a scala regionale (1:10.000-1:25.000). Mentre il PPR definisce regole d'uso del territorio in funzione dei tematismi dei tre assetti, il SITR/IDT definisce le regole di produzione dei relativi dataset territoriali. Il processo si svolge in modo ciclico (Figura 2): i dati raccolti dalla Regione Sardegna vengono utilizzati dai Comuni per adeguare i propri strumenti urbanistici al PPR, ri-elaborando e aggiornando i dataset con un dettaglio proprio della scala comunale (1:4.000-1:2.000). A conclusione di questo processo i dati sono pubblicati sul geoportale regionale diventando accessibili ad enti e cittadini.

Nel contesto regionale, la relazione tra governo del territorio, urbanistica e paesaggio ha fornito, quindi, una spinta importante verso la produzione e la diffusione di dati territoriali. Mentre il PPR definisce regole d'uso locali, individuate e rappresentate in funzione di tematismi realizzati su scala regionale, il SITR/IDT tende a colmare, con la collaborazione degli enti locali, il gap originario tra norma e luogo di applicazione, facendo sì che il passaggio di scala diventi la base su cui definire l'assetto futuro del territorio. In particolar modo, la realizzazione dei dataset dell'Assetto Storico-Culturale ha rappresentato un notevole valore aggiunto anche per la gestione dei beni archeologici e architettonici da parte degli enti locali, assessorati e ministeri competenti, e professionisti. Fino

agli inizi del decennio scorso, la produzione degli archivi di dati era prerogativa degli enti e agenzie che ne facevano uso. Per quanto concerne le aree archeologiche e i monumenti architettonici vincolati, i database esistenti classificavano le aree in modo ridondante, o discordante a seconda dell'ente realizzatore dell'archivio. A partire dal decennio scorso, con l'implementazione del SITR/IDT, si avvia in Sardegna un periodo di rinnovamento diffondendosi tra gli enti locali una maggiore consapevolezza sui principi di integrazione, interoperabilità e condivisione promossi da INSPIRE. Si stabilisce, così, un dialogo collaborativo tra gli enti competenti in materia di beni archeologici e architettonici, volto a realizzare un unico archivio capace di costituire non solo un tavolo di dialogo tra enti, ma anche un manuale di certezza normativa sugli usi dei valori depositati sul territorio, riconosciuti e classificati secondo standard coerenti nell'Assetto Storico-Culturale degli strumenti urbanistici adeguati al PPR. Le implicazioni si riflettono, come descritto nel paragrafo seguente anche nella pianificazione attuativa.

Sistemi informativi e patrimonio insediativo nel recupero dei centro storici

L'utilizzo dei sistemi informativi nella predisposizione dei piani attuativi per i centri storici, può dirsi strettamente connesso sia con l'evolversi degli obiettivi di pianificazione e governo del territorio, sia con l'evoluzione del ruolo del catasto.

Per quanto concerne il primo punto, non si può prescindere dall'evoluzione dalla visione rigida delle strategie di protezione e conservazione, alla visione di tutela e utilizzo consapevole dei centri storici quale parti connesse al territorio. In tal senso, l'implementazione di un sistema informativo del Piano Particolareggiato (Figura 3) (Iannuzzi, 2009) presuppone come condizione di base, la capacità di integrarsi con il processo di diffusione dei dati territoriali prodotti e utilizzati per l'adeguamento degli strumenti urbanistici al PPR e messi a disposizione dal SITR/IDT. Inoltre deve rappresentare:

- l'individuazione di tutti i beni a valenza paesaggistica e identitaria, secondo il D.lgs 42/2004 e secondo le norme del PPR, che richiede la perimetrazione di tutti i beni, delle relative pertinenze e dei perimetri di fruizione paesaggistica, l'individuazione delle azioni di tutela, recupero e riqualificazione inerenti i beni e gli edifici limitrofi in coerenza con le rispettive destinazioni d'uso;
- la localizzazione spaziale delle norme applicative come strumento di supporto alle decisioni;
- una piattaforma di raccolta delle informazioni, dialogo tra tutti gli attori interessati;
- uno strumento di investimento e non un costo aggiuntivo.

In questo modo, possono essere soddisfatti più obbiettivi necessariamente convergenti (scelte strategiche, gestione, politiche, monitoraggio interventi) consentendo, allo stesso tempo di:

- avere una visione dinamica delle informazioni associate, per esempio, ad isolati e unità edilizie;
- procedere ad operazioni di analisi spaziale, oltre che di query, implementando un sistema conoscitivo di supporto alla pianificazione;
- determinare funzioni di hyperlink tra le entità geografiche e relazionale dati multimediali;
- ridurre gli svantaggi della ridondanza e la duplicazione;
- diminuire i costi di manutenzione dei dati attraverso l'aggiornamento dinamico;
- supportare le funzioni di gestione delle attività dell'amministrazione locale.

Conoscere il territorio e condividere la conoscenza diventano, così, evidenti necessità per il governo del territorio e il supporto delle decisioni strategiche anche nell'ambito del centro storico.

Per quanto attiene al ruolo del catasto, (Circolare Ministeriale dei LL.PP. n.2495 del 7 luglio 1954) esso, in passato, veniva usato come unica base cartografica per la definizione di tutti i tematismi costituenti un piano particolareggiato o un piano quadro per il centro storico, non si evinceva la necessità di integrare le varie rappresentazioni cartografiche, in quanto i piani si sviluppavano non attraverso sistemi informativi, ma a mezzo delle produzioni di tavole cartografiche e le strategie erano rivolte alla conservazione e protezione. Inoltre, le perimetrazioni catastali, non seguono la distribuzione degli oggetti che descrivono il territorio, oggetto dei dataset territoriali (Figura 4).

Negli ultimi decenni, si è sentita la necessità di integrare (e proiettare) i dati catastali su dataset territoriali attraverso l'utilizzo di procedure informatizzate, che, tuttavia, non riescono ad eliminare

eventuali divergenze geometriche. Attualmente si sta diffondendo tra le Amministrazioni Comunali, la consapevolezza della necessità di rettificare il catasto sulla cartografia tecnica comunale in modo da garantire coincidenza una lettura coerente, potendo supportare così le strategie di pianificazione e di governo del territorio. Il Sardegna, il supporto dell'amministrazione regionale nel fornire dati a supporto della pianificazione dei centri storici (es. foto aeree aggiornate al 2008, DTM, DSM con un 1m di risoluzione, specifiche per la realizzazione di un database alla scala 1:1.000/1:2.000, foto oblique dei centri con risoluzione 5cm) mette in evidenza l'importanza di realizzare sistemi informativi dei Piani Particolareggiati capaci di integrare l'eterogeneità dei dati disponibili attraverso il SITR/IDT.

Considerazioni conclusive

Questo breve contributo mira ad esplicitare alcune attuali problematiche ed opportunità nello sviluppo di sistemi informativi territoriali sul patrimonio costruito per il supporto alla pianificazione urbana e regionale, nel passaggio da archivi digitali a sistemi di supporto alle decisioni. In particolare si pone sull'attenzione sull'integrazione delle risorse informative esistenti nelle SDI al fine di supportare la salvaguardia delle risorse insediative storico-culturali in processi sostenibili di sviluppo. Inoltre, al fianco delle fonti di conoscenza ufficiali, gli attuali sviluppi tecnologici consentono di implementare nuove forme di raccolta e catalogazione collaborativa delle risorse anche con il coinvolgimento del pubblico (VGI). Questo risulta un campo ancora poco esplorato, ma che si ritiene possa offrire ampie possibilità applicative per un monitoraggio in tempo reale anche nel campo del patrimonio insediativo storico culturale.

Note

1 - La rete HISTOCITY è stata promossa nell'ambito del TMR (Training and Mobility of Researchers) – Euro-Conferences Program IV EC R&D Framework Program, e coordinata da Maria Antonietta Esposito dell'Università degli Studi di Firenze nel periodo 1998-2000.

2 - http://inspire.jrc.ec.europa.eu/documents/Data_Specifications/INSPIRE_DataSpecification_BU_v3.0_rc2.pdf (visitato il 4 agosto 2012).

3 - Il progetto dell'Atlante della Terra Cruda è stato sviluppato da Chiara Cocco con il coordinamento Maddalena Achenza e Michele Campagna.

Riferimenti Bibliografici

Camuffo A., (1980). *Il computer per il centro storico di Cittadella*. In *Sistemi informativi e pianificazione urbanistica* (Jatta A. et al., a cura di) Casa del Libro, Reggio Calabria.

Craglia, M., Campagna, M. (2009). *Report on Advanced Regional Spatial Data Infrastructures in Europe*. European Commission Joint Research Centre IES, vol. EUR 23716 EN -2009, p. 1-132.

Deplano, G., (1997). *Piano Quadro per il centro storico di Cagliari*, Comune di Cagliari.

Esposito M.A., (a cura di) (2000). *HISTOCITY book*. Alinea Editrice, Firenze.

Iannuzzi, Y., Campagna, M. (2010). *SDI development and spatial planning in Sardinia*. In *Informatica e Pianificazione Urbana e Territoriale*, Casa Editrice Libria, Melfi.

Iannuzzi, Y., (2009). "Spatial Data Infrastructure" e "geographic information" a supporto dei processi di decisione nella pianificazione territoriale. In *La Pianificazione Urbanistica partecipativa nella società dell'informazione* (Deplano G., a cura di), Edicom Edizioni, Montefalcone (Gorizia).

Goodchild MF., (2007). *Citizens as Voluntary Sensors: Spatial Data Infrastructure in the World of Web 2.0*, *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research Vol 2*

Giangrande A., Mortola E., (1980). *Progettazione e uso di una base di dati per il centro storico di Pietrasanta*. In *Sistemi informativi e pianificazione urbanistica* (Jatta A. et al., a cura di) Casa del Libro, Reggio Calabria.

Lago R., Vicario A., Massari R., (2000). *WebSIT: a network for the distribution of territorial data on the province of Padua*. In *Esposito M.A. (a cura di) (2000). HISTOCITY book*. Aliena Editrice, Firenze.

Peng ZR., Ming-Hsiang T., (2003). *Internet GIS: Distributed Geographic Information Services for the Internet and wireless network*. John Wiley and Sons, Hoboken, NJ.

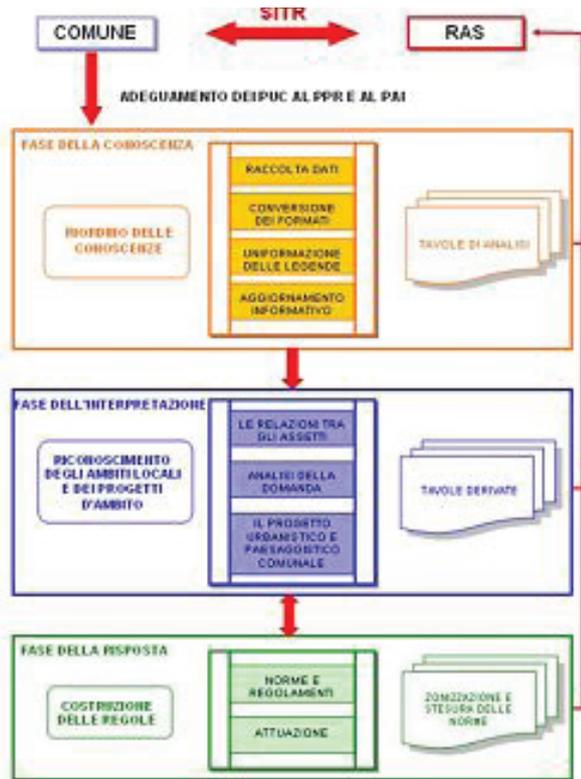


Figura 2. Relazioni tra gestione della conoscenza e processi di governo del territorio (Iannuzzi et Campagna, 2010).

Figura 1. Schema del processo tecnico di adeguamento dei PUC al PPR (fonte Regione Autonoma della Sardegna, RAS: PPR).

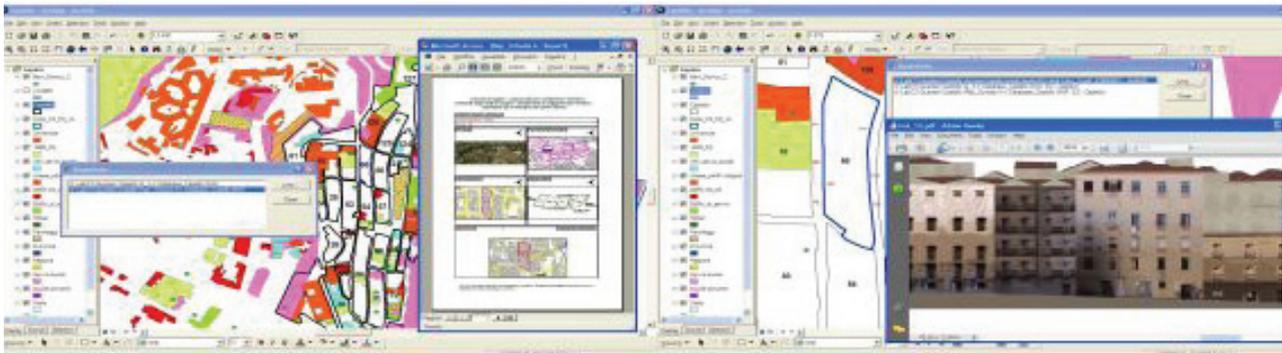


Figura 3. Sistema informativo per il Centro Storico di Cagliari.

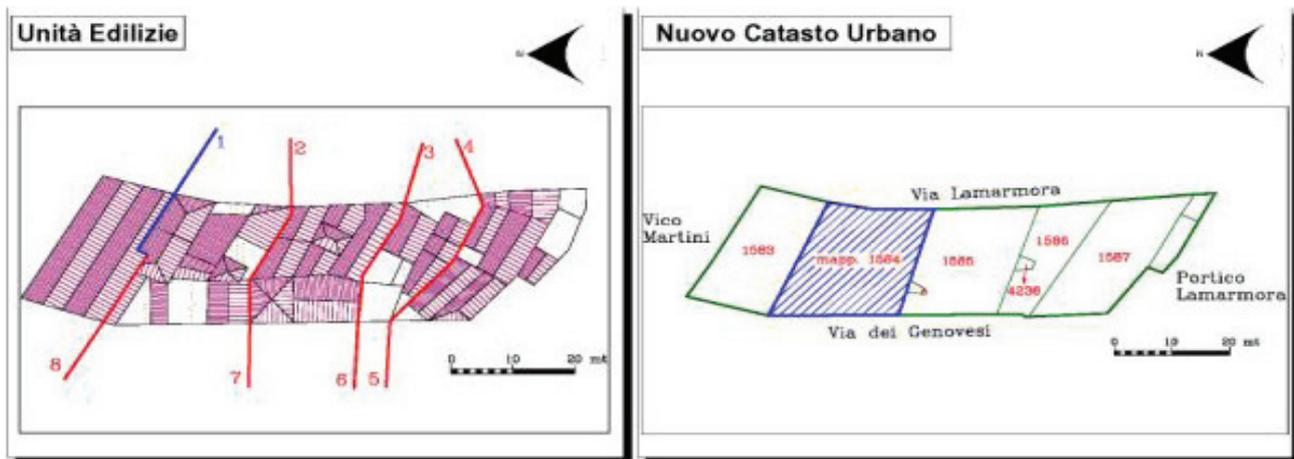


Figura 4. Esempio di isolato definito sulla carta tecnica comunale (sx) e planimetria catastale (dx) dal Piano Quadro per il recupero del Centro Storico di Cagliari (Deplano, 1997).