

# GIS/LIS PER LA FORMAZIONE DI SISTEMI CATASTALI NEI PAESI DELL'EST EUROPEO E INASIA (EU PHARE & TACIS).

Giancarlo CARRAI

SVALTEC srl. Viale Dei Cadorna, 35 Firenze +39 55 481013  
Fax +39 55 492350 e-mail [Svaltec@ats.it](mailto:Svaltec@ats.it)

## Sommario

Nel presente articolo si presentano alcuni aspetti dell'applicazione di metodologie GIS a sistemi catastali e di registrazione nel quadro del piano di interventi e di assistenza tecnica dell'Unione Europea. Viene presentato un flusso di operazioni di analisi e di progetto evidenziando le differenti situazioni nei paesi dell'est europeo e dell'ex Unione Sovietica.

## Abstract

This paper deals with some aspects of GIS methodologies implemented for cadastral and registration systems in the frame of EU Technical Assistance . A flow of procedures both for analysis and designing is given tailored onto different situations in East Europe and in former Soviet Union countries.

## Premessa

La Comunità Europea svolge da molti anni opera di assistenza tecnica ai governi dei paesi dell'ex Unione Sovietica (programmi TACIS) e dell'Est Europeo (programmi Phare) attraverso il finanziamento di progetti tendenti a convertire la loro economia da pianificata a economia di mercato. Fra questi, alcuni prevedono la realizzazione di un sistema di registrazione delle proprietà che garantisca e certifichi la legittimità del possesso, permettendo di negoziare il titolo per l'attuazione di un libero mercato delle proprietà, ed anche di uno strumento che permetta l'accesso a finanziamenti controgarantiti, con l'obiettivo di incentivare gli investimenti e creare i presupposti per una ripresa economica. L'assistenza tecnica della comunità europea si concretizza attraverso la messa a disposizione di gruppi di esperti internazionali che assistono il governo nella realizzazione dei progetti e nella fornitura di attrezzature hardware e software.

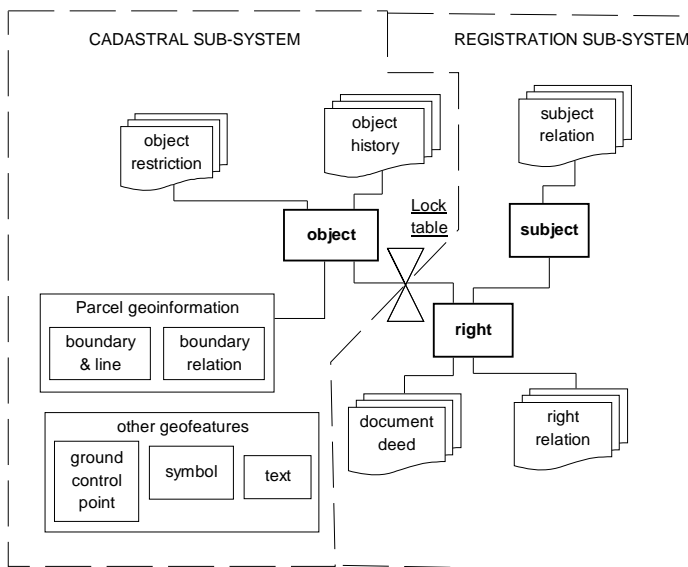
Poiché in questi paesi manca il sistema di registrazione delle proprietà, o perché le proprietà non esistevano (ex Unione Sovietica), o perché furono espropriate dallo Stato ( Est Europeo), occorre realizzare una nuova istituzione catastale, intesa nel senso moderno del termine, che sia un sistema unico ed integrato di gestione delle proprietà, private o pubbliche, rurali, urbane o forestali, comprese nel territorio nazionale. Essendo il sistema costituito ex-novo, la sua automazione e computerizzazione risulta indispensabile, e la tecnologia GIS è quella che meglio si presta per applicativi dedicati. Queste note si riferiscono ad esperienze condotte dall'autore e dei suoi collaboratori in Kazakhstan, Bulgaria, Albania, Ucraina ed Ungheria, sia per conto della Comunità Europea, che di altri *donors* quali la Banca Mondiale.

## Breve cenno sul modello catastale di riferimento

Sostanzialmente il modello di riferimento attualmente più diffuso è quello basato sulla registrazione dei titoli (title to land), conosciuto come Torrens, che viene progressivamente introdotto in sostituzione del sistema di registrazione degli atti (registration of deeds) che, dall'inizio della privatizzazione, negli anni 1991-92, costituisce di fatto il sistema vigente. I

motivi della diffusione del sistema basato sugli atti sono essenzialmente due: i) ogni proprietà proviene da una transazione primaria (da stato a privato); e, ii) per la sua relativa semplicità in quanto si accede alla registrazione solo in occasione della transazione della proprietà (quasi mai obbligatoria). La registrazione degli atti ha tuttavia numerosi svantaggi, tra cui il principale è che non fornisce lo stato attuale della proprietà di un oggetto catastale, ma solo la sequenza delle transazioni, senza una verifica della veridicità delle transazioni da cui l'atto prende origine.

Mentre è condivisa da tutti gli esperti la necessità di introdurre la registrazione dei titoli, l'identificazione dell'oggetto catastale tramite la sua rappresentazione cartografica apre due tendenze: quella americana (Banca Mondiale) che privilegia la registrazione a scapito della accuratezza di rappresentazione e quella europea che invece allinea la registrazione dei titoli ad un sistema cartografico catastale.



Il modello europeo che si tende ad implementare risulta costituito da un unico sistema integrato e da due sottosistemi: la *geometria catastale* e la *registrazione*, che definiscono gli attributi e le relazioni tra le tre principali classi: *oggetto* (la particella), *soggetto* (la persona) e *diritti* (titolo di possesso, servitù, ipoteche, carichi e restrizioni).

Per raggiungere questo obiettivo è necessario superare diverse difficoltà.

In questi paesi la disciplina della cartografia catastale è consolidata ed è in genere di ottimo livello tecnico e

scientifico, ma il sistema di registrazione è uno strumento relativamente nuovo e comunque di nuova istituzione per il quale occorrono nuove leggi e una nuova organizzazione. Volendo conferire legalità ai titoli, il sistema di registrazione fa' al Ministero di Giustizia, che si avvale di un organo di consultazione tecnico costituito dal sistema catastale, spesso diviso tra vari Ministeri. Per quanto formalmente corretto, questo rappresenta una complicazione poiché la decentralizzazione del Ministero di Giustizia è in genere a livello diverso rispetto a quella degli uffici catastali (spesso il catasto è a livello municipale mentre gli uffici di Giustizia sono a livello provinciale o di contea). A ciò si aggiungono i problemi relativi alla precarietà della rete di comunicazione, l'inadeguatezza del personale e la poca informatizzazione della Pubblica Amministrazione.

### L'origine dei dati

Occorre fare una distinzione storico culturale tra i paesi dell'ex Unione Sovietica e i Paesi dell'Est Europeo; nei primi, il catasto era uno strumento conoscitivo organizzato in base a sovkhos o kolkhoz ed orientato essenzialmente alla pianificazione agricola dell'area; le "particelle" erano quindi gli stessi sovkhos/kolkhoz, enormi estensioni di terra (basti pensare che in Kazakistan – grande come tutta l'Europa – le "particelle" alla fine degli anni ottanta erano meno di 3,000) comprendenti anche i villaggi dove erano centralizzati tutti i servizi, i cui costi erano distribuiti sull'intera collettività lavorativa.

Nei paesi dell'Est esisteva invece un sistema catastale istituito dai governi monarchici di origine austroungarica; il regime comunista ha per 50 anni accantonato la originale divisione particellare, sostituendo ad essa un nuovo tessuto di aziende cooperative o statali.

Nel primo caso, la privatizzazione coincide con la distribuzione delle quote parti del sovkhos a ciascuna famiglia che risiedeva nell'insediamento, nel secondo invece con la redistribuzione della terre ai proprietari che le possedevano prima del regime.

Nei paesi ex Unione Sovietica, almeno nelle aree rurali, si tratta pertanto di riutilizzare le misure e osservazioni topografiche (per quanto realizzate con strumentazione antiquata) per "appoggiare" i rilievi per la demarcazione dei terreni che vengono di volta in volta richiesti dagli agricoltori. Nei paesi dell'Est occorre invece riattuare l'originale tessuto catastale utilizzando le vecchie mappe, se ancora disponibili, e mettendo in campo un numero elevato di topografi che con varie metodologie ( stazioni totali, GPS, fotogrammetria) e con il contributo di interviste agli attuali utilizzatori dei fondi rurali, "restituiscono" le proprietà ai vecchi intestatari entro un limite di superficie predefinito(300 ha); per permettere allo Stato di compensare proprietà superiori al massimo attualmente allocato o ad errori non corretti in fase di aggiudicazione sono state create delle zone di riserva.

Caratteristica comune ad ambedue le aree geografiche, è il proliferare di "catasti" specializzati, che con il passare del tempo hanno sviluppati metodologie e prodotti diversi e spesso incongruenti; esistono infatti un catasto urbano, uno rurale, uno forestale, uno delle acque, della viabilità, etc, con delimitazioni arbitrarie e spesso con sistemi di riferimento relativi, con il risultato che l'integrazione delle varie sorgenti di dati rappresenta uno dei maggiori problemi da affrontare.

Nella costruzione del modello dati, queste situazioni hanno costretto ad enfatizzare tre aspetti del modello concettuale dei dati (vedi paragrafo successivo): i) qualità - sorgente/accuratezza del dato di provenienza; ii) aspetto temporale; iii) integrità topologica.

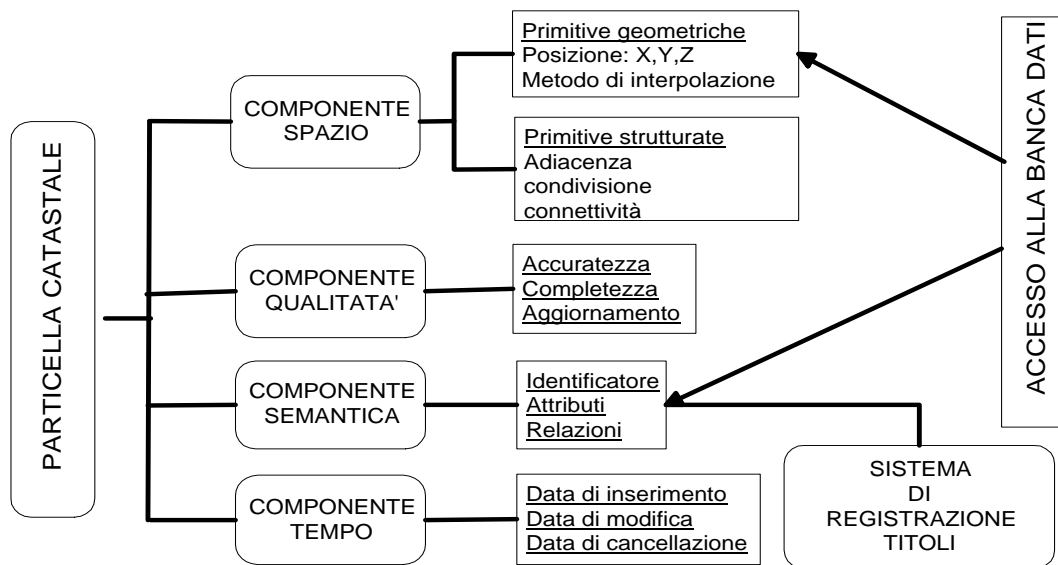
## **Il modello concettuale del Sistema**

I progetti finanziati dalla Comunità Europea sono per lo più iniziati nello stesso arco di tempo, per realizzare progetti pilota su aree campione, da estendere poi su scala nazionale. Ad oggi sono disponibili solo parziali risultati di alcuni di questi progetti. Mancando un riscontro assoluto della validità delle soluzioni proposte, non è definibile un modello di riferimento preciso. Le variabili che determinano la riuscita del progetto sono inoltre numerose e spesso non sono riconducibili alla effettiva "performance" dell'insieme hardware e software scelto a priori (anche perché tra la presentazione del progetto di fattibilità e la reale applicazione passano almeno due anni, che nel campo della scienza informatica sono un tempo molto rilevante). Nella progettazione del sistema si tende pertanto a proporre soluzioni rispondenti ai requisiti standard divulgati dalle principali organizzazioni internazionali con l'obiettivo minimo di rendere il sistema aperto e trasportabile per ridurre i costi di eventuali trasformazioni e riconversioni mano a mano che le prime esperienze apportano ulteriori risultati. Per la progettazione viene adottato lo standard ANSI/SPARC per la sequenza delle fasi, le normative ISO/TC211 per la strutturazione dei dati geometrici, i criteri enunciati dal Consorzio OpenGIS e tutte le norme IEEE relative a progettazione del software e sua validazione.

In particolare, per quanto riguarda il modello dei dati geografici gli aspetti che maggiormente vengono applicati nella strutturazione sono:

- aspetto spaziale: comprendente primitive geometriche e strutturate, metodi di interpolazione;
- aspetto qualitativo: comprendente accuratezza, completezza e aggiornamento;
- aspetto semantico: comprendente identificatore (numero di particella), attributi, relazioni;
- aspetto temporale: la sequenza nel tempo delle transazioni eseguite nella banca dati.

Il modello catastale è di per sé forse il più semplice nella gestione computerizzata poiché è costituito da un unico tematismo rappresentato da particelle che, per loro definizione, sono costituite da poligono a cui vengono posti in relazione dati omogenei.



Le particelle non possono sovrapporsi né possono esistere “spazi” appartenenti a nessuno, quindi i concetti topologici sembrano perfettamente applicabili. Tuttavia il sistema catasto/registrazione implementato su GIS presenta una notevole complessità quando occorre passare da un sistema di semplice “visura” o di consultazione ad un sistema “dinamico” di mantenimento dei dati che consenta di eseguire tutte le operazioni tipicamente catastali e contemporaneamente le relative modifiche nel registro dei titoli. Nell’ultimo paragrafo vengono riportati alcuni esempi di tipici problemi catastali che devono essere risolti dalle applicazioni sviluppate.

### Gli strumenti di analisi per la modellazione dei dati

Uno degli aspetti positivi di progetti di così ampio respiro è costituito dal fatto che gli esperti chiamati a progettare il sistema informativo, operano liberi da condizionamenti di mercato o scelte precostituite; pertanto è possibile mettere in pratica tutte le procedure standard per la progettazione del sistema. Le due fasi più importanti che precedono l’architettura del sistema e lo sviluppo di applicativi, sono rappresentate dall’analisi dei requisiti, e da quella dei rischi.

La prima implica una paziente e scrupolosa opera di ricerca per l’identificazione dei requisiti in base alle aspettative degli utenti; è in questa fase che l’esperienza e la preparazione dell’analista sono necessarie per far uscire dagli interlocutori tutte le “verità” necessarie per sintetizzare sia gli aspetti tecnici che legali, organizzativi e strutturali, che possono condizionare il funzionamento del sistema una volta avviato. Esperienza occorre anche per individuare sia i diretti utenti finali che quelli potenziali; poiché i sistemi sono certamente un grosso investimento economico, strutturare i dati in modo che siano fruibili a pagamento anche da utenti “esterni”, rappresenta infatti una voce non indifferente nel bilancio costi/benefici ed in particolare nell’ottica dei costi di mantenimento e di aggiornamento (Dutch Kadester docet). Spesso occorre compiere una difficile opera di informazione sulle potenzialità dell’informatica, per far comprendere quali sono le reali possibilità di un sistema computerizzato, ovvero per far capire che un GIS non esaurisce il suo compito nell’inserire in forma digitale i dati e nel visualizzarli, bensì nel cercare di rispettare la regola KIS (keep it easy) specie nella fase pilota, per non gravare di aspettative eccessive un sistema complesso ed in fase di rodaggio in tutte le sue componenti.

La seconda fase preliminare, ovvero l’analisi dei rischi, tiene invece conto di diversi fattori, tra cui la preparazione di base del personale che dovrà operare sul sistema (spesso si privilegiano sistemi operativi semplici Windows NT piuttosto che Unix, interfacce grafiche con un elevato grado di intuibilità, caratterizzazione in lingua locale, ad esempio il cirillico, che d’altra parte pone problemi nelle queries al database, etc.). Questa fase spesso si conclude con la preparazione di una matrice dove i requisiti vengono ordinati secondo le priorità ed i fattori di rischio e

confrontati con le esperienze internazionali, per valutarne l'applicabilità in funzione del rapporto fra lo sforzo necessario per la realizzazione ed i vantaggi che ne conseguono.

La fase progettuale che segue si avvale di strumenti quali OOD, DFD, ER per la modellazione dei dati. L'OOD (object oriented design), applicata nei progetti realizzati, non è ancora completamente diffusa ed è probabilmente considerata poco esauriente nella spiegazione di tutte le classi ed oggetti, anche perché spesso i catasti non hanno una struttura organizzativa già funzionante e risulta quindi difficile definire, ad esempio, i servizi intrinseci degli oggetti, le modalità di scambio di comunicazioni, etc..

I DFD (Data Flow Diagram) sono ancora gli strumenti più utilizzati per schematizzare il flusso dei dati all'interno della struttura catastale; sebbene esista la tendenza a creare uffici multifunzionali, piuttosto che sezionati, il fatto che il sottosistema di registrazione sia gestito da un ministero diverso da quello catastale e che talvolta gli uffici siano fisicamente in posti tra loro distanti, implica un dettaglio di analisi notevole per mantenere i database (sia replicati, partizionati o federati) sempre allineati e aggiornati.

I dati all'interno del database sono più frequentemente modellati seguendo gli schemi E-R (Entità-Relazioni) dove vengono evidenziate le entità, i loro attributi, le chiavi primarie ed esterne e le cardinalità delle relazioni.

Il rispetto di queste regole fa sì che il database mantenga l'integrità referenziale durante tutti i processi di aggiornamento.

### **L'architettura di sistema**

Non sempre l'hardware e il software di base sono parte integrante dell'incarico, ma poiché le procedure della Comunità Europea hanno tempi piuttosto lunghi, si avverte la mancanza di una sincronizzazione tra il progetto e la fornitura delle sue componenti; nel settore dell'informatica applicata ai sistemi territoriali, come già si è accennato, un arco di tempo di uno o due anni può essere drammatico per lo sviluppo di applicativi. A ciò si aggiunge la tipica diffidenza dei manager pubblici nei confronti della distribuzione dell'informazione per cui risulta difficile far capire ed attuare un vero sistema distribuito od anche un'architettura client/server quando non è ancora chiaro il concetto di "possesso" e "distribuzione" dei dati, specie in paesi con economie deboli e dove i più illuminati hanno intuito che l'informazione è potere. Pertanto si assiste ancora alla tendenza a replicare i dati piuttosto che dividerli e viene ancora privilegiato il software GIS piuttosto che i database relazionali. Questi ultimi sono considerati sicuri per la gestione degli archivi, ma non sono ancora del tutto compresi negli aspetti spaziali e temporali.

### **Esempi di problemi operativi**

Nell'aprile '97, durante il seminario di Bertinoro organizzato dalla FAO e da AIT sul tema "Private and Public sector Co-operation in National Land Tenure Development", uno delle considerazioni finali, che ha avuto il consenso generale dei presenti, è stata che la tecnologia è sicuramente adeguata alle richieste del settore, mentre le infrastrutture, l'organizzazione e la componente legale non sono in grado di formulare concetti chiari e definitivi, come richiede la loro conversione ad un sistema computerizzato.

Molti sono inoltre i problemi che nascono durante l'impostazione di un sistema catastale; spesso essi sono da porsi in stretta relazione, poiché dalla loro gestione dipendono la complessità dell'applicativo (specie per quanto riguarda la storia delle particelle) e anche l'architettura del sistema ( gestione del sistema di numerazione). Fra i più tipici si segnalano:

#### *IL sistema di numerazione:*

Non esiste un riferimento standard ed ogni catasto tende a proporre un proprio metodo; il concetto di base è che in un sistema computerizzato, la suddivisione in fogli ha solo una valenza per quanto riguarda uno dei possibili output ma che invece il database geografico è un "continuum territoriale" esteso fino al confine amministrativo, comprendente particelle rurali, urbane, appartamenti, etc.. Alcuni catasti attribuiscono alle particelle figlie lo stesso numero della

particella madre con l'aggiunta di un sub letterale o numerico; altri invece attribuiscono sempre numeri nuovi in presenza di un frazionamenti sia alla particella madre che alle figlie. Gli edifici che insistono su una particella terreno possono avere lo stesso numero della particella in caso di stesso proprietario, oppure avere un numero differente ( in genere là dove esiste una legge che consente il diritto di costruzione ma non il possesso del terreno); altri conferiscono il numero della particella con l'aggiunta di un sub numerico all'edificio, che a sua volta viene suddiviso in sub numerici per gli appartamenti (talvolta a campi fissi). Di per sé il criterio di numerazione non rappresenta un problema per un sistema computerizzato essendo abbastanza semplice in qualsiasi momento approntare delle tabelle di conversione e modificare un sistema complesso in uno più performante; è piuttosto il momento in cui si assegna un nuovo numero che il sistema può divenire complesso. Se il numero viene assegnato solo dopo la avvenuta registrazione nel sistema di registrazione dei titoli, le particelle e i numeri che le distinguono sebbene in forma provvisoria devono essere collocate in un "layer" temporaneo fino al completamento dell'iter previsto; ma cosa succede se per un qualsiasi motivo la transazione non ha esito positivo? Per ovviare alla organizzazione e manutenzione di layers temporanei si applica il principio dell'ereditarietà tipico della "object oriented design"; si esegue il frazionamento geometrico con l'assegnazione di numeri definitivi prima e a prescindere dall'avvenuta registrazione facendo ereditare alla particelle figlie gli attributi della particella madre; si mantiene così la storicità della relazione primaria, fino alla sostituzione, che avviene se la transazione ha esito positivo, con i nuovi dati derivati dai nuovi titoli.

*La storicità del sistema:*

Spesso è richiesta la possibilità di ricostruire a una data precisa la situazione catastale di una determinata area; mentre gli aspetti semantici non sono un problema per un database (vedi modello concettuale), un roll-back geometrico rappresenta invece un limite per tutti quei GIS che non dispongono di un operatore spaziale temporale.

*Il consolidamento:*

Come già accennato, molti paesi hanno posto dei limiti di superficie durante la prima fase di restituzione delle terre ai vecchi proprietari. Essi però possono in epoca successiva richiedere alla Corte la compensazione, qualora siano in grado di dimostrare di avere posseduto più di quanto ottenuto. Tuttavia, così facendo, i terreni che vengono riconsegnati a compenso spesso non sono attigui a quelli assegnati inizialmente; si attivano pertanto quelle procedure note come consolidamento, che di fatto consentono l'aggregazione di più particelle lontane tra loro in una unica accorpata dello stesso valore/superficie. Un requisito del sistema deve pertanto soddisfare anche una richiesta del genere che ovviamente deve essere prima simulata, verificata ed approvata dalle autorità catastali e dai proprietari coinvolti. Operatori logici e booleani devono dunque poter lavorare sia sugli attributi che sulla geometria.

## **Bibliografia**

P. Coad - E. Yourdon (1991)- OOA Analisi dei sistemi orientati agli oggetti

ANSI (1983) - Software requirements specifications- IEEE

ANSI (1987) - Recommended Practice for Software Design Descriptions

P. Chen (1977) - The Entity-Relationship approach to logical database design- QED Information

D. Ince (1994) - ISO 9001 and software quality assurance - Mc Graw-Hill

CEN-Brussels (1995) - European Standard of GeoInformation Document prEN 12160

T. DeMarco (1978) - Structured analysis and system specification -Yourdon Press

C.P. Lo, R. Shipman (1990)- A GIS Approach to Land-Use Change Dynamics Detection - PE&RS

ANSI/X3/SPARC(1978) - Framework report on database management systems - ANSI-AFIPS

K.Dittrich (1986) - Proceedings of the international workshop on object-oriented database systems – IEEE

K. Buehler, L. McKee (1996) - The OpenGIS Guide – OGIS