

## METODO DI RILIEVO PER L'INDIVIDUAZIONE DI SINGOLE UNITÀ EDILIZIE CON TECNOLOGIA GIS-PDA

Vincenzo BARRILE (\*), Giuseppe ARMOCIDA (\*), Mario CAFARO (\*)

(\*) DIMET (Dipartimento di Informatica, Matematica, Elettronica e Trasporti) - Facoltà di Ingegneria  
Università Mediterranea di Reggio Calabria - Via Graziella Feo di Vito 89100 Reggio Calabria  
Tel +39 0965 875301, vincenzo.barrile@unirc.it.

(\*\*) collaboratore esterno DIMET Via Graziella Feo di Vito 89100 Reggio Calabria, armocida.giuseppe@kosmosgis.it

(\*\*\*) Kosmos s.a.s Via Paradisoni 51, 89816 Cessaniti fraz. Pannaconi (VV), Italy – cafaromario@kosmosgis.it

### Riassunto

L'odierna produzione cartografica, specie quella numerica prodotta mediante rilievo aereofotogrammetrico, più o meno uniformata dalle disposizioni scaturite dai vari documenti di indirizzo del progetto *IntesaGIS*, contiene preziose informazioni inerenti le singole volumetrie edilizie. D'altro canto, queste importanti informazioni volumetriche non coincidono in maniera univoca ed assiomatica con il perimetro dei singoli edifici, infatti, seppur scontato che più unità volumetriche possono costituire una sola entità edilizia, non è sempre facile ricostituire a priori, in maniera deduttiva (da fotointerpretazione), l'esatta identificazione degli stessi.

Nel presente *paper* viene presentato un metodo che, tramite rilievi in situ con tecnologia PDA e successiva elaborazione in ambiente GIS, consente di cartografare con precisione variabile le singole unità edilizie ed inoltre permette di correlare alle stesse vari attributi quali-quantitativi.

La sperimentazione condotta, anche se basata su un rilievo a tappeto notoriamente costoso, ha sortito ottimi risultati sia da un punto di vista tecnico (integrazione di diverse strumentazioni di rilievo) che di rispondenza quali-quantitativa delle informazioni raccolte, andando a perfezionare ed ampliare in modo adeguato le informazioni contenute nei tradizionali DBT.

### Abstract

Today cartographic production, especially those produced by numerical aero-photogrammetric survey more or less conformed from the generated dispositions from several documents of address of the *IntesaGIS* plan, contains precious inherent information single building volumetries. On the other hand, these important volumetric information don't coincide with the perimeter of single buildings in univocal and axiomatic way in fact, though granted that more volumetric units can represent a single building entity, it is not always easy to reconstitute presumptive, in deductive way (photo-interpretation), the exact identification of them.

In the present paper it comes introduced a method that, through surveys on the location with PDA technology and successive elaboration in GIS environment, concurs to map with variable precision the single building units and moreover it allows to correlate to them various qualitative and quantitative attributes.

The lead experimentation, even if based on a survey to well-known expensive carpet, has yielded optimal results both from a technical point of view (integration of various instruments of relief) and such quali-quantitative answer to the information collected, going to perfect and to widen in adequate way the contained information in the traditional DBT.

## **Introduzione**

Una “costante base” per la buona riuscita di tutte le applicazioni GIS è come ovvio la qualità delle informazioni immesse nel sistema; infatti, è risaputo come una volta immessi i dati di base necessari al raggiungimento degli obiettivi preposti spesso si tende ad affinare i dati di input per avere un maggiore controllo dell'aspetto analizzato e/o gestito.

Per tutte le applicazioni di settore inerenti alla gestione delle realtà urbane a fini pianificatori e gestionali uno dei dati di input imprescindibile è senza ombra di dubbio quello relativo agli edifici.

L'importanza delle informazioni di dettaglio per singoli edifici risulta utile innanzi tutto per tutte le fasi di pianificazione e programmazione degli interventi di recupero estetico strutturale; conoscere ad esempio con esattezza i dati a livello di singolo edificio dell'anno di costruzione, dei materiali costruttivi, delle condizioni statiche strutturali etc., consentirebbe di effettuare una stima quantitativa/qualitativa e di definire le priorità degli interventi da porre in essere dalle amministrazioni locali impegnate ad esempio nella redazione di piani di recupero. Altre importanti informazioni quali il numero di piani, il numero di alloggi, il livello di servizi, la destinazione d'uso prevalente sarebbero utilissimi per la pianificazione e programmazione urbanistica generale e per i piani di settore, da quello dei trasporti ai piani di natura socio-assistenziale; inoltre, la definizione a livello di singolo edificio costituirebbe un dato molto importante per la gestione della fiscalità comunale.

Il dettaglio delle informazioni sopra accennato non può essere acquisito in maniera deduttiva dalle attuali cartografie tecniche di base, infatti, queste ultime restituiscono informazioni metriche sulle sagome edificate ma non consentono una definizione di dettaglio sui singoli corpi di fabbrica; inoltre le stesse non forniscono informazioni qualitative. E' evidente che per ottenere informazioni di dettaglio bisogna predisporre un'adeguata campagna di rilievo sul campo.

Nel presente contributo viene descritto un metodo di rilievo realizzato con strumentazione PDA capace di ottenere un duplice obiettivo: identificare i singoli edifici costituenti isolati urbani e assegnarli caratteristiche quali quantitative specifiche e distintive l'uni dagli altri.

## **Alcune considerazioni preliminari: i dati di partenza**

Prima di illustrare il “metodo di rilievo” sperimentato per l'individuazione degli elementi di interesse, è utile sottolineare alcuni aspetti in merito ai dati di base di cui normalmente si dispone per effettuare un classico rilievo su campo, vale a dire: cartografia numerica a diverse scale di restituzione con eventuale DBT e cartografia catastale; inoltre allo scopo potrebbero tornare utile ortofoto e foto aeree.

Nello specifico, la cartografia numerica se costruita secondo le varie direttive di indirizzo di *IntesaGIS* conterebbe preziose informazioni circa la definizione accurata dei singoli corpi costruiti, quali: le caratteristiche volumetriche dei vari volumi che compongono il corpo costruito, le cosiddette “unità volumetriche” ricavate dalla differenza tra quota di gronda e quota di piede, la tipologia di copertura, la tipologia edilizia, la destinazione d'uso, arrivando a distinguere le caratteristiche architettoniche quali balconi, scalinate, abbaini, loggiati o tettoie. Ne consegue che i corpi costruiti possono essere costituiti da una o più unità volumetriche e le stesse possono a loro volta essere aggregate per singoli edifici.

L'identificazione esatta dei singoli edifici, anche di quelli aggregati in isolato, costituirebbe una validissima base per le applicazioni di rilievo con strumentazione portatile (*pocket PC* o PDA), nei termini in cui sarebbe molto comodo predisporre in questi ultimi la base cartografica in ambiente GIS e tramite specializzazione di apposite *form* di inserimento dati, l'operatore, potrebbe procedere con l'imputazione degli stessi; tale procedura permetterebbe un inserimento diretto dei dati nel “poligono” che identifica il singolo edificio.

Purtroppo si è constatato come nella produzione cartografica spesso le specifiche di *IntesaGIS* non vengono seguiti in modo scrupoloso in fase di definizione di capitolato d'appalto (Barrile, Armocida, 2007) generando, come nel caso specifico, alcuni limiti circa l'esatta identificazione delle singole unità edilizie aggregati nelle diverse articolazioni tipologiche del tessuto urbano specie in aree densamente costruite come ad esempio i centri città o i quartieri periferici di grosse

dimensioni. Sicuramente la sovrapposizione del dato catastale fornisce un ottimo contributo ma come noto spesso tale integrazione non basta in quanto nella maggior parte dei casi le mappe catastali scontano uno scarso livello di aggiornamento; ne consegue che l'utilizzazione del dato catastale, a parte un preliminare ed impegnativo lavoro di sovrapposizione e di merge dei dati, non garantirebbe una corretta identificazione dell'unità edilizia.

In ragione di tali considerazioni, per evitare le incongruenze di natura informativa sopra riportate, si è implementato un metodo di rilievo indipendente dalla base cartografica; in altri termini, il rilevatore in campo, inserirà un apposito codice identificativo dell'unità edilizia (figura 1) con tutti gli altri dati correlati alla stessa e funzionali al rilievo da eseguire.

Figura 1 – Form del Software per PDA di inserimento codice identificativo dell'Unità edilizia

### Il metodo implementato

Il salto metodologico proposto deriva dalla definizione di un criterio univoco per l'individuazione della singola unità da rilevare attraverso uno speciale codice identificativo, contenente in maniera implicita informazioni spaziali (localizzazione e topologia) dell'edificio medesimo.

|               |                |               |                 |                                 |                                     |
|---------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Codice Foglio | Codice Isolato | Circuitazione | Nome/Codice Vie | Identificativo progressivo Lato | Identificativo progressivo Edificio |
|---------------|----------------|---------------|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|

Tabella 1 – Composizione del codice identificativo

Il codice foglio ed isolato sono assegnati preventivamente (figura 2). La circuitazione (Valore "D" o "S") indica il verso seguito dagli operatori attorno all'isolato al momento del rilievo.

Il nome delle vie è utile ad identificare le vie la cui intersezione forma un punto in prossimità dell'isolato, a partire dal quale è effettuato il rilievo dei singoli edifici.

Gli Identificativi dei Lati e degli Edifici sono codici progressivi che indicizzano i Lati e gli Edifici ad essi afferenti. Nella Figura 1, a titolo di esempio, è schematizzata n edificio codificato con l'id 6010815\_I377\_D\_VIA DE NAVA\_VIA PRETI\_L1\_E3 (figura 3).

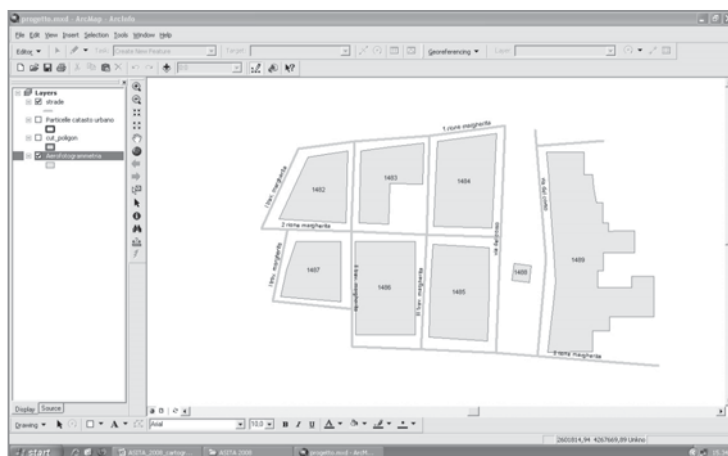


Figura 2 - Dati di base, identificazione degli isolati e grafo delle strade cittadine

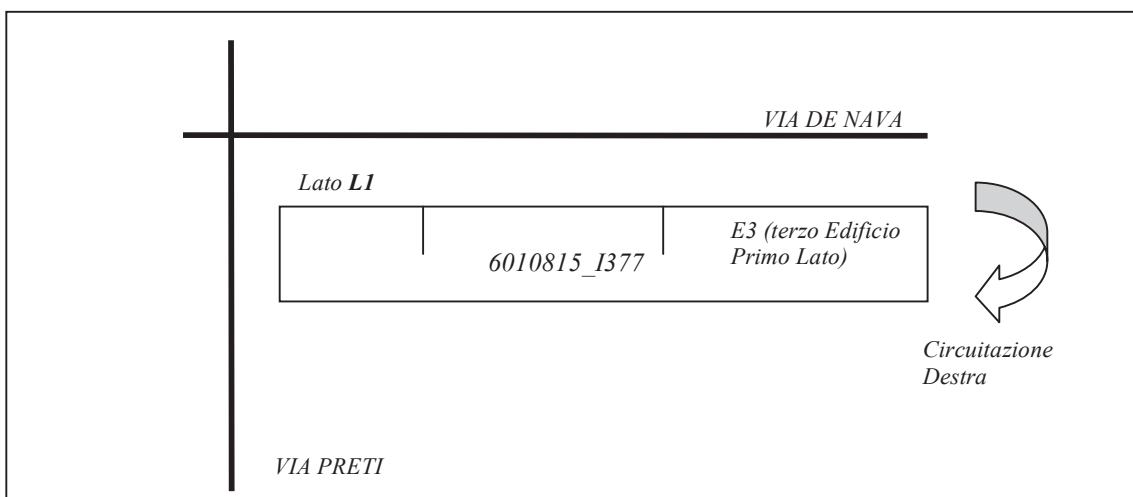


Figura 3 - Descrizione del codice identificativo isolato-edificio

Così come descritto, l'attività di campionamento sul posto in tal modo, riporta dati di natura spaziale "a precisione variabile" oltre ai dati alfanumerici (numero piani, interventi, restauro. ecc...). L'acquisizione di entrambe le tipologie di dati è necessaria, evidentemente, alla generazione di zonizzazioni tematiche.

La generazione di queste ultime è ottenuta in maniera semiautomatica: un software special-purpose integrato in ArcGIS genera il layer degli edifici utilizzando la particolare codifica vista e collega le singole unità alle corrispondenti proprietà conservate in un Database Alfanumerico (RDMBS), in seguito attraverso l'utilizzo dell' SQL e/o di Query Spaziali l'utente potrà creare dei layers secondo i diversi tematismi desiderati.

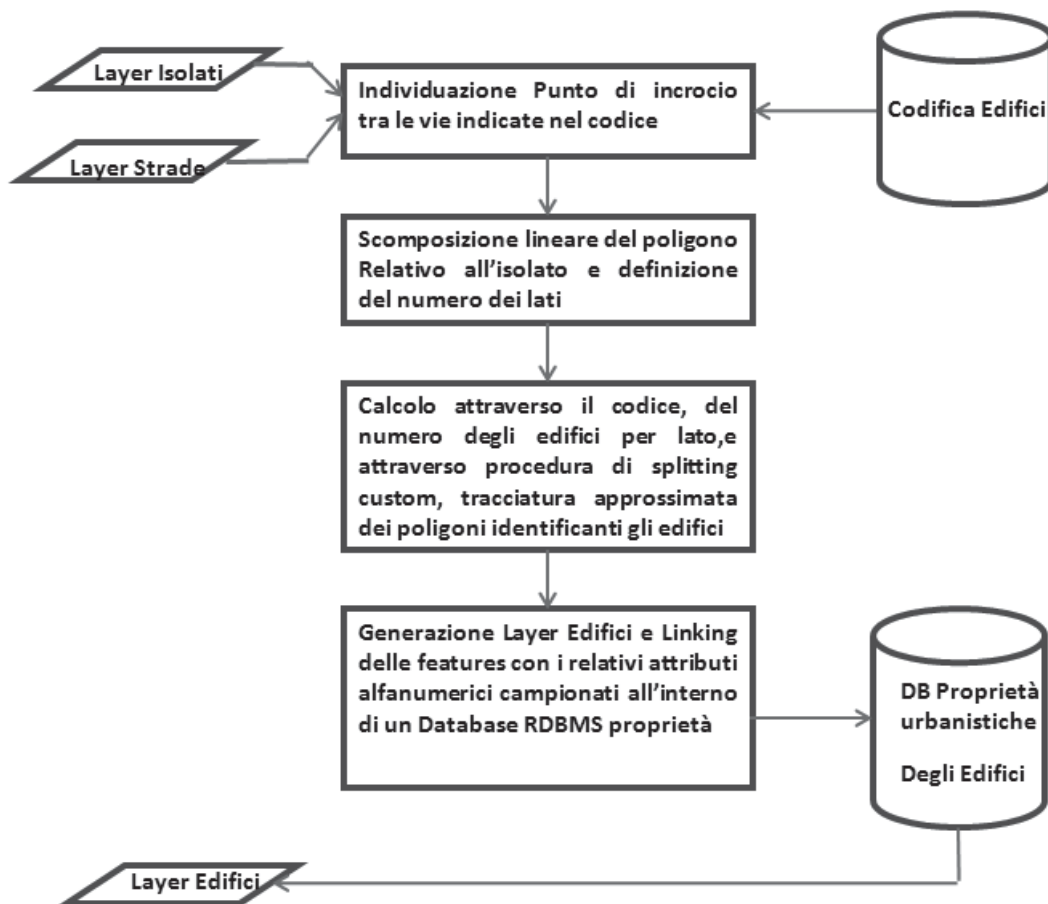


Figura 4 - Diagramma di flusso algoritmo di identificazione edifici in ambiente GIS

Il software di automazione produrrà come descritto un layer di edifici con approssimazione geometriche, ma coerenti coi confini dell'isolato (figura 5) e un link con il database alfanumerico delle relative proprietà, grazie al quale si potranno ottenere, a valle di query tipo Join, diversi tematismi, che possono essere esportate su layers appositi.

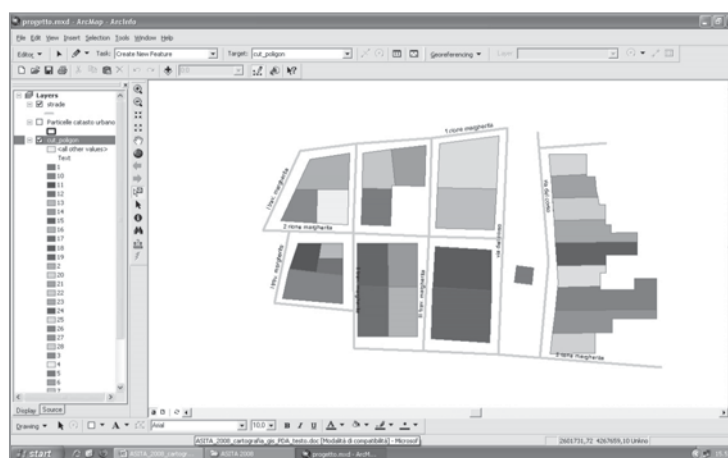


Figura 5 - Risultato del processamento del Layer isolati, generazione layer edifici

In fine va sottolineato che se sarà disponibile un layer geometrico degli edifici (figura 6) preciso (magari da rilievo catastale aggiornato). Infatti il software non creerà nuove “geometrie edificio”, ma sarà utile per mappare dinamicamente i codici edifici con le entità edificio della nuova cartografia; in tal senso si è fatto riferimento al metodo di data entry per la componente topografica come ad un metodo di rilievo “a precisione variabile”.

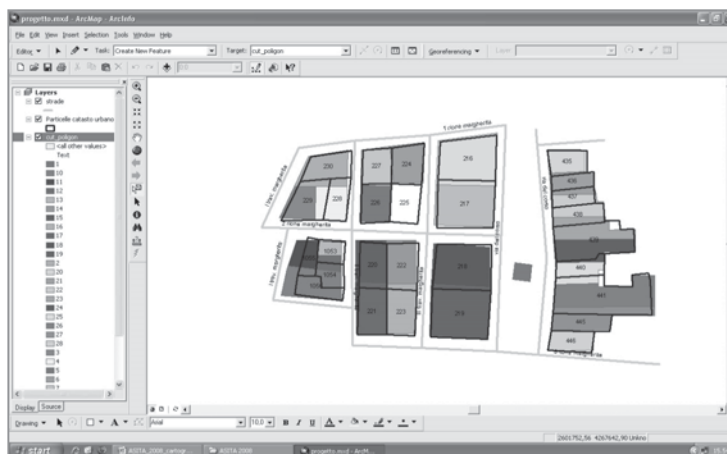


Figura 6 - Fase di omogeneizzazione del dato, sovrapposizione layer edifici con il layer catastale

## Conclusioni

La sperimentazione ha permesso l’attribuzione delle caratteristiche degli edifici ottenendo buoni risultati in termini di precisione del rilievo e delle caratteristiche rilevate. Tale metodo trova quindi applicazione in situazioni di scarsa dotazione cartografica di partenza ed inoltre risulta utile anche per una fase di verifica la dove esistesse una cartografica numerica di elevato livello di dettaglio informativo.

## Bibliografia

- Barrile V., Armocida G. (2007), “Implementazioni Geodatabase da DBT: applicazioni in ambito comunale” Convegno Nazionale SIFET Arezzo. (acta CD-Rom).
- Barrile V, Cotroneo F. (2004), “Algoritmi avanzati sui geodatabase”, VIII ASITA, Roma (Italy), vol. 1, pp.295-299
- Liguori F., Rossi M., Corongiu M. (2005), *La realizzazione del Data Base topografico secondo le specifiche IntesaGIS. Stato dell’arte emerso dagli incontri con Regioni ed Enti Locali, problemi aperti e primi approfondimenti* - C.I. Roma.
- Comitato di coordinamento Intesa Stato Regioni Enti-Locali per i GIS, *Specifiche per la realizzazione dei Data Base Topografici di interesse generale - Specifiche di contenuto. Gli Strati, i Temi, le Classi*, 7 aprile 2004.