

# GEO MEDIA

www.rivistageomedia.it

Rivista bimestrale - anno 14 - Numero 1/2010  
Sped. in abb. postale 70% - Filiale di Roma

La prima rivista italiana di  
geomatica e geografia intelligente

N°1  
2010



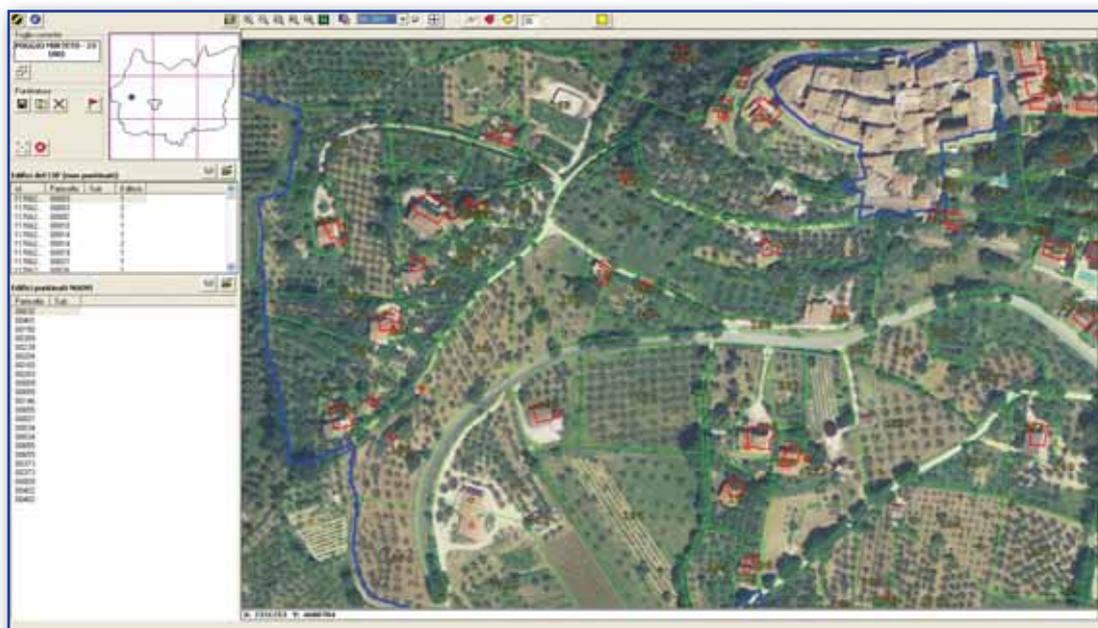
Benvenuti  
nella nuova era  
del **CATASTO**

- ▶ **ORTOFOTOCARTE**: storia, evoluzione e nuove prospettive
- ▶ **NSDI 2.0**, siamo pronti?
- ▶ Geomatica, emergenze e neogeografia: **intervista a Ed Parsons di Google**
- ▶ Intervista al direttore dell'**Agenzia del Territorio**

# L'individuazione dei fabbricati sconosciuti al Catasto

di F. Ferrante, M. Pionponi, D. Basili, M. Frezzotti

Figura 1 -  
Interfaccia  
della procedura  
'trova edifici'  
(Cartografia  
catastale  
integrata  
con ortofoto  
digitali ad alta  
definizione per  
l'individuazione  
dei fabbricati  
sconosciuti al  
Catasto.  
Comune di  
Poggio Mirteto  
(RI), Foglio 23)



In questo articolo viene affrontato il tema, molto attuale, del censimento e dell'aggiornamento delle particelle relative ai fabbricati non registrati al Catasto. L'integrazione del Catasto digitale con le tecnologie di osservazione e modellazione del terreno, ha permesso di svolgere una campagna di rilevamento, nel triennio 2007, 2008 e 2009, che ha portato alla luce un rilevante numero di particelle catastali bisognose di aggiornamento. La campagna – frutto di una positiva collaborazione tra pubbliche amministrazioni – è stata realizzata dall'Agenzia del Territorio e dall'AGEA.

Il progetto di *Individuazione dei fabbricati sconosciuti al Catasto*, eseguito in base alle prescrizioni della Legge Finanziaria del 2007 si colloca nel quadro della lotta all'evasione fiscale.

Il progetto, caratterizzato da un avanzato contenuto tecnologico, è stato curato dall'Agenzia del Territorio in collaborazione con l'AGEA (Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura) e rappresenta uno degli esempi più significativi di collaborazione e integrazione tra sistemi informativi delle pubbliche amministrazioni.

Attraverso una specifica convenzione, stipulata nel maggio del 2007, le due Agenzie hanno individuato il terreno comune dove le rispettive competenze potessero trovare utili sinergie per le stesse amministrazioni e per i cittadini nell'interesse generale dello Stato.

Per il conseguimento dell'obiettivo è stata condotta una ricognizione generale sull'intero territorio nazionale, ad esclusione delle province autonome di Trento e Bolzano.

## Dati

L'indagine territoriale è stata realizzata sulla base dei seguenti dati:

- cartografia catastale in formato vettoriale (la cartografia catastale relativa a 67 province, è stata digitalizzata dall'Agenzia del Territorio negli anni 2007-2008 proprio per consentire l'esecuzione di questo specifico ed importante progetto);
- orto-immagini digitali a colori ad alta definizione (pixel/50cm) acquisite congiuntamente dall'Agea e dall'Agenzia del Territorio;
- Modello Digitale del Terreno (DTM);

Modello Digitale delle Superfici (DSM);

- immagini all'infrarosso vicino (NIR - Near Infra-Red).

## Metodologia

La prima fase, eseguita sulla base dei dati del DTM e del DSM, ha riguardato l'individuazione automatica degli oggetti presenti sul terreno; questi, sono stati successivamente classificati, prima in funzione dell'altezza e poi attraverso l'ausilio delle immagini all'infrarosso vicino; è stato così possibile discriminare la vegetazione dagli altri manufatti del soprassuolo, determinando in automatico i poligoni di questi ultimi.

L'intersezione spaziale, tra i poligoni relativi agli oggetti del soprassuolo individuati in automatico ed i poligoni dei fabbricati presenti nelle mappe catastali, ha consentito di individuare

le particelle sulle quali insistono dei fabbricati, presenti sul terreno e non presenti nelle mappe del Catasto.

I risultati così ottenuti, sono stati successivamente sottoposti a controlli di qualità sistematici, eseguiti attraverso la foto-interpretazione tradizionale sulle stesse ortofoto digitali ad alta risoluzione (pixel/50cm), al fine di eliminare gli errori che un processo automatico a livello industriale fatalmente comporta, soprattutto in relazione alla 'qualità' dei dati utilizzati.

Il prodotto finale dell'attività, condotta in sinergia con Agea, è costituito da un elenco di particelle sulle quali insistono dei fabbricati non presenti nelle mappe del Catasto.

L'elenco delle particelle così ottenuto è stato successivamente incrociato con i dati contenuti nei diversi archivi catastali, a cura della stessa Agenzia del Territorio.

Tale operazione ha consentito di eliminare dall'elenco iniziale le particelle su cui insistono fabbricati che, se pur non rappresentati nelle mappe, sono comunque conosciuti, essendo presenti in altri archivi interni.

L'elenco delle particelle, risultante dalle attività svolte nell'anno 2007 e nell'anno 2008, organizzato per foglio e per comune, è pubblicato sul sito web dell'Agenzia del Territorio e presso ciascuno dei comuni interessati.

Il progetto, per quanto riguarda l'indagine territoriale, è stato sostanzialmente completato nel mese di dicembre del 2009 ed ha portato, come peraltro si può evincere dalla Tabella 1, all'individuazione di oltre 2.000.000 di particelle su cui insistono fabbricati sconosciuti al Catasto.

E' stata avviata, inoltre, una intensa campagna di comunicazione istituzionale per sollecitare i cittadini a provvedere all'accatastamento dei fabbricati sconosciuti al Catasto ed a quelli che hanno perso i requisiti della 'ruralità'.

### Le tecnologie utilizzate dal progetto

Per garantire il conseguimento dei risultati, nei limiti di tempo estremamente contenuti previsti dal progetto, l'Agenzia del Territorio e l'AGEA hanno ricercato delle modalità operative che consentissero di sfruttare al meglio le risorse tecnologiche disponibili presso le strutture tecniche di riferimento.

In particolare, si è operata una prima scelta affiancando alle ortofoto digitali annualmente acquisite da AGEA e relative ad un terzo del territorio nazionale, altre librerie di immagini ortorettificate o archivi di riprese aeree fotogrammetriche disponibili sul territorio naziona-

le e realizzate in un periodo temporale non antecedente l'anno 2006.

I dati di base derivanti dalle riprese aeree effettuate con le diverse piattaforme tecnologiche sono stati quindi oggetto di processi di elaborazione specifici che hanno portato ad ottenere una serie di prodotti, in parte realizzati appositamente, quali:

- 1 il Modello Digitale delle Superfici (DSM);
- 2 il Modello Digitale degli Ostacoli (HOB) presenti sul terreno classificati;
- 3 uno strato tematico con l'impronta dei singoli ostacoli estratti in modo automatico.

Per ogni prodotto, rispettivamente, sono state utilizzate solo ortofoto digitali multispettrali con 50cm di risoluzione (RGB+infrarosso) derivate da riprese aeree delle librerie:

- 1 ortofoto AGEA alla scala nominale 1:10.000 realizzate in base a specifiche tecniche coerenti con le norme nazionali e comunitarie;
- 2 riprese aeree Terraltaly realizzate utilizzando camere fotogrammetriche digitali Leica Geosystems ADS40-SH53 con modalità di acquisizione *pushbroom*;
- 3 riprese aeree RealVista realizzate con i sensori a frame delle camere fotogrammetriche DMC (Z/I Imaging) e UltraCam D e X (Vexcel).

Il *Modello Digitale delle Superfici* deriva dall'applicazione di algoritmi in modalità semi-automatica; il prodotto generato è un grigliato le cui celle quadrate hanno lato di 2 metri; in ciascuna cella è applicata la quota assoluta del punto più alto che ricade al suo interno caratterizzata da una accuratezza, a 3 sigma, di  $\pm 3$  metri (figura 3). Il DSM è suddiviso in file di formato binario con estensione .bil (*Band Interlived by Line*) associati al *world file* con estensione .hdr.

Il *Modello Digitale degli Ostacoli* deriva dal DSM e rappresenta la descrizione geometrica di tutti gli oggetti elevati sulla superficie del suolo (vegetazione arborea, urbanizzato nelle differenti strutture antropiche svettanti dal piano di campagna) definendone l'altezza espressa in metri (figura 4). La soglia minima di rappresentazione degli ostacoli è stata fissata nell'intervallo tra 1,5 e 2 metri.

Le altezze del Modello Digitale degli Ostacoli sono state classificate per distinguere il tessuto antropico (edifici e



Figura 2 - Stralcio dell'ortofoto digitale a colori con risoluzione di 50 centimetri.

le altre strutture opera dell'uomo) dalla vegetazione. In questo processo il sistema si avvale di una classificazione della vegetazione eseguita attraverso indici di vegetazione quali l'NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) che sfruttano la diversa risposta della copertura vegetale alle bande spettrali del visibile (rosso) e dell'infrarosso vicino presente sulle ortofoto. Tale indice fornisce un valore numerico in stretta relazione con la vegetazione – intesa come biomassa e area fogliare (*Leaf Area Index*) – e i processi biochimici ad essa correlati (attività fotosintetica). La procedura consente così di discriminare le altezze in due distinte categorie: in antropiche (fabbricati e tutte strutture realizzate dall'uomo) ed in naturali (vegetazione arborea - figura 5). La classificazione prevede una ulteriore suddivisione della parte antropica in classi di oggetti in base alla loro tipologia: edifici, cavalcavia, viadotti, ponti, e strutture analoghe, serre ed altre strutture sormontanti il terreno (terrapieni, argini, ecc.).

Il prodotto finale è costituito da un grigliato a maglia quadrata in cui ogni cella ha la dimensione di 2x2m ed è contraddistinta da un codice che rappresenta la classe di appartenenza.

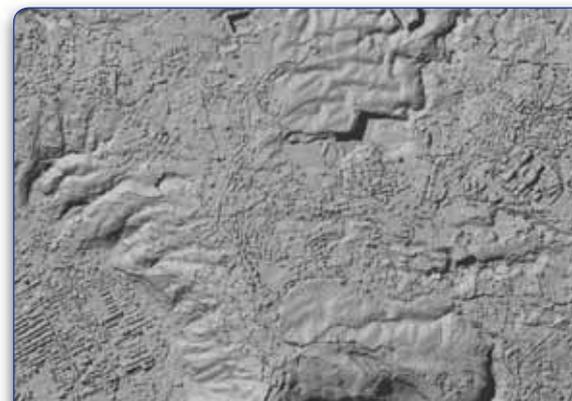


Figura 3 - Riproduzione del DSM in formato raster relativo all'area rappresentata nell'ortofoto.



Figura 4 - Il DSM classificato relativo alla stessa porzione di territorio: in rosso gli ostacoli di origine antropica ed in verde gli ostacoli di natura vegetale.

In particolare, sono stati definiti i sei codici di classificazione qui elencati:

- 0 = terreno
- 1 = edificato
- 2 = vegetazione arborea
- 3 = cavalcavia, viadotti, ponti, e strutture analoghe
- 4 = serre
- 5 = altre strutture sovrastanti il terreno (rilevati, arginature, ecc.).

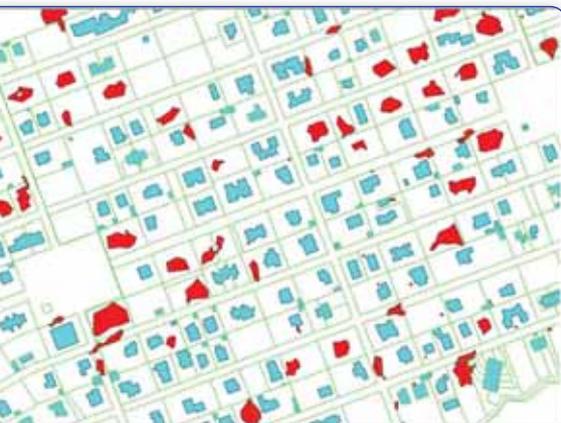


Figura 5 - Stralcio del rilievo catastale con riportate le impronte degli edifici non censiti.



Figura 6 - Stralcio del rilievo catastale con i centroidi, in posizione baricentrica, derivati dalle impronte degli edifici sconosciuti al catasto.

L'HOB finale ottenuto è in formato binario con estensione .bil e world file .hdr.

Il modello digitale della superficie, quello degli ostacoli e la classificazione dei particolari sormontanti il terreno sono tutti prodotti di tipo raster con definizione geometrica di 2 metri per 2 metri.

#### Procedure operative

I prodotti sopra descritti, grazie alla possibilità di correlare tra loro differenti modalità di rappresentazione delle stesse porzioni di territorio, offrono particolari e rilevanti opportunità che costituiscono un indiscutibile valore aggiunto in ogni valutazione che ha un riscontro sul territorio o un impatto sull'ambiente (impianti di telecomunicazione, infrastrutture, gestione del patrimonio forestale, prevenzione degli incendi), ma anche per modellazioni 3D, simulazioni ed altre applicazioni informatiche.

In relazione con le diverse tipologie di dati disponibili relativi alle zone oggetto del lavoro, sono state utilizzate e quindi messe in atto differenti modalità operative, sia automatizzate che manuali; queste ultime sono state adottate esclusivamente nel caso in cui fosse disponibile il solo prodotto di base, ovvero le ortofoto digitali multispettrali.

La procedura automatica ha applicato una metodologia di classificazione gerarchica basata sull'impiego dei vari layer informativi, descritti in precedenza, integrati con gli strati vettoriali di AGEA (dati di uso del suolo sulle particelle dichiarate), mappe catastali in formato vettoriale dell'Agenzia del Territorio riproiettate nel sistema Gauss-Boaga utilizzato dal Sistema Informativo Territoriale dell'AGEA.

I passaggi operativi sono stati i seguenti:

- *vettorializzazione delle impronte degli edifici*: per poter sovrapporre sul livello catastale degli edifici le impronte dei fabbricati derivanti da ortoimmagini, in formato raster, è necessario trasformarle in poligoni vettoriali chiusi (figura 5).
- *generazione dei centroidi*: le impronte degli edifici che non si sovrappongono alle impronte catastali hanno le caratteristiche potenziali degli edifici non censiti, per cui in zona baricentrica dell'impronta viene generato un centroide (figura 6).
- *editing dello strato relativo ai centroidi*: lo strato è stato sottoposto a verifica di qualità nel corso della quale un operatore ha compiuto

### La collaborazione tra Agenzia del Territorio e AGEA

*I rapporti che da lungo tempo intercorrono fra l'Agenzia del Territorio e l'AGEA rappresentano uno dei più significativi esempi di collaborazione istituzionale nell'ambito dei servizi di rappresentazione e conoscenza del territorio.*

*Le sinergie fra le due agenzie partono negli anni '80 quando, per rispondere all'esigenza di costituzione degli schedari oleicolo e viticolo richiesti dalle normative comunitarie, l'AGEA (allora AIMA), con un enorme sforzo organizzativo, ha utilizzato una metodologia di sovrapposizione manuale fra mappe catastali e immagini aeree.*

*Il passaggio nei confronti delle tecnologie digitali a partire dal triennio 1996-1998 è caratterizzato dall'acquisizione in formato raster di tutte le mappe catastali cartacee allora di interesse agricolo, dai copioni di visura fino agli originali di impianto. Tale attività, che ha riguardato l'intero territorio nazionale con l'esclusione del 30% delle province già vettorializzate, è stata accompagnata dalla digitalizzazione dei limiti degli stessi fogli di mappa e dei centroidi delle particelle, ma soprattutto dalla georeferenziazione in doppie coordinate: nel sistema di riferimento nazionale Gauss-Boaga-Roma40 e nei sistemi catastali originari.*

*Negli anni seguenti, l'intera banca dati - opportunamente trattata e controllata dall'Agenzia del Territorio - fornì la base di riferimento per l'impianto digitale della cartografia nel sistema informativo del catasto e per l'avvio dei servizi telematici realizzati della stessa Agenzia del Territorio.*

*A partire da allora, grazie alla costante collaborazione fra le due Amministrazioni, l'informazione catastale - sia dal punto di vista della componente censuaria che grafica - ha accompagnato tutti i processi di evoluzione dei servizi del comparto agricolo.*

*La consuetudine alla collaborazione, la conoscenza delle reciproche necessità e specificità, ha così consentito nel corso degli anni di individuare ogni volta le più efficaci modalità di azione congiunta utili al miglioramento delle rispettive banche dati e servizi nel contesto di un ottimale utilizzo delle risorse disponibili.*

un'ispezione visiva congiunta di tutta la serie di dati disponibili (ortoimmagini, particelle catastali, impronte vettoriali degli edifici e centroidi) ed ha individuato sia eventuali centroidi mancanti – provvedendo alla loro cattura manuale – che eventuali centroidi da eliminare perché non hanno trovato un positivo riscontro sulle ortoimmagini. Tutte le fasi di editing sono state eseguite su dataset composti da vettori in formato .shp e ortoimmagini in formato .ecw.

- **Assegnazione alle particelle catastali delle informazioni relative ai centroidi:** i valori derivanti dagli attributi del livello catastale vengono assegnati ai centroidi in base alla loro ubicazione attraverso un rapporto spaziale che unisce nella tabella gli attributi di questi, a strati. A conclusione di questa elaborazione a ciascun centroide sono associati i dati della particella in cui ricade.

Concludendo, con riferimento all'individuazione di fabbricati mai dichiarati in Catasto, nel dicembre 2009 sono stati pubblicati gli elenchi delle 570.000 particelle oggetto di ulteriori identificazioni, che si aggiungono a 1.500.000 di particelle già identificate nel corso degli anni 2007 e 2008. Le attività condotte nel 2009 su 24 province, hanno consentito il sostanziale completamento dell'indagine sul territorio nazionale, già effettuata per 77 province.

Gli accertamenti relativi a tale specifica fattispecie hanno comportato un incremento della rendita catastale di 234 milioni di euro. **G**

**Abstract**

**Location of buildings unknown to Cadastre Records**

This article addresses the issue of updating census, parcel and cadastral data for buildings which have not yet been registered. A campaign of quasi-automatic detection was carried out using the integration of the cadastral map with Earth Observation digital technologies and terrain modeling. From 2007 to 2009, many out of date parcels were updated during the campaign. The campaign, is the result of a positive collaboration between government agencies and private companies.

**Autori**

FLAVIO FERRANTE  
 AGENZIA DEL TERRITORIO  
 FLAVIO.FERRANTE@AGENZIA TERRITORIO.IT

MAURIZIO PIOMPONI  
 AGEA  
 M.PIOMPONI@AGEA.GOV.IT

DOMENICO BASILI  
 DBASILI@CGRIT.IT

MAURIZIO FREZZOTTI  
 E-GEOS - ASI/TELESPAZIO  
 MAURIZIO.FREZZOTTI@E-GEOS.IT



Figura 7

Tabella 1 - Dati statistici relativi all'attività di individuazione dei fabbricati sconosciuti al Catasto

	Dati statistici relativi all'attività di individuazione dei fabbricati sconosciuti al Catasto	Territorio interessato dalla foto identificazione nell'anno 2008	Territorio interessato dalla foto identificazione nell'anno 2009	Territorio interessato dalla foto identificazione nell'anno 07-08-09
Province (* * *) alcune lavorate parzialmente	67 (*)	25 (*)	29 (*)	101
Comuni	4.250	945	1.990	7.185
Superficie territoriale (kmq)	173.200	38.600	64.000	275.600
Numero di particelle contenenti fabbricati sconosciuti al Catasto	1.260.835	244.508	571.250	2.076.593