

Mappe d'impianto catastale, una risorsa storico-cartografica georeferenziata: applicazioni pratiche per l'analisi delle trasformazioni territoriali

Fabio Zonetti^(a), Roberta Tozzo^(b)

^(a) e42.it Cartography website Roma, Via Pordenone 10, 00071 Pomezia (Roma),
06.90283682, 06.62298676, info@e42.it

^(b) GeoCArT Geotopocarografia per la Geografia e l'Archeologia (ODV), Via Vico Consorti 97,
00127 Roma, 06.90283682, 06.62298676, geocart@e42.it

Riassunto

La Legge istitutiva del catasto italiano impose la formazione di una cartografia basata su sistemi di coordinate, inquadrata nella rete geodetica dei vertici trigonometrici. Il catasto, a fronte dell'impostazione specifica finalizzata ad assolvere le funzioni fiscali, ben si presta a supportare anche altre finalità politiche ed amministrative connesse con la gestione del patrimonio immobiliare e del territorio in genere. Inoltre, di grande importanza è l'utilizzazione delle informazioni catastali a scopi civilistici, come nel caso dell'univoca individuazione degli immobili tramite gli identificativi catastali foglio e particella. La legge istitutiva del catasto, oltre alla formazione, si occupò anche della registrazione dei cambiamenti che intervenivano nelle particelle, la cosiddetta operazione di conservazione, che cominciò nel 1956, anno in cui si conclusero i lavori di formazione. Il rilevamento topografico e la rivelazione della mappa sono compiti dell'Amministrazione del Catasto e dei Servizi Tecnici Erariali, svolti con disposizioni e istruzioni di servizio e con nuove tecniche di rilevamento e dei procedimenti di riproduzione più moderni, mediante nove istruzioni. Il reticolo parametrico, sovrastampato su ogni foglio di mappa, consente la georeferenziazione degli stessi, utile per la loro importazione nei software GIS al fine di eseguire le analisi geospaziali.

Abstract

The Messedaglia Law of 1 March 1886 n. 3682, allowed the formation of a parcel based geometric land registry, based on measurement and estimation, for the equal distribution throughout the whole Italian territory, of the tax burden on real estate. The law establishing the Italian land registry imposed the formation of mapping based on a coordinate system, framed in the geodetic network of trigonometric points.

The Land Registry, in view of specific settings aimed at fulfilling the tax functions, is well suited to support other political and administrative purposes connected with the management of real estate and land in general. Moreover, the use of land registry information for civil purposes is of great importance, as

in the case of the unique identification of properties through the land registry folio and parcel numbers.

The law establishing the land registry, in addition to the formation, also covers the registration of variations to the parcels, the so-called conservation operation, which began in 1956, the same year the formation was completed. The Cadastral Municipality and Revenue Taxes Department are in charge of the topographic survey and maps, carried out following provisions and operating instructions with new survey techniques and the most modern map reproduction processes.

The parametric pattern, overprinted on each map sheet, allows the geo-referencing, useful for their import onto the GIS software in order to carry out geospatial analysis.

Formazione delle mappe catastali

Con la Legge Messedaglia del 1 marzo 1886 n. 3682, venne disposta la formazione di un catasto geometrico particellare, fondato sulla misura e sulla stima per la perequazione, sull'intero territorio nazionale, dell'imposizione fiscale sugli immobili.

L'attività di formazione delle mappe fu presto avviata dopo una preventiva predisposizione delle norme tecniche per il rilevamento e la produzione cartografica, facendo partire le operazioni di campagna in alcune province e recuperando le cartografie ereditate dai catasti preunitari e ritenute ancora utilizzabili. Quest'ultima operazione condusse a portare in conservazione le mappe di antichi catasti in varie province centro-settentrionali (Ancona, Brescia, Como, Bergamo e Varese) non collegate ai vertici trigonometrici e quindi non inquadrare in alcun riferimento geodetico; inoltre, alcune di esse erano state prodotte con tecniche non adeguate al prodotto che si stava realizzando, ad esempio la tavoletta pretoriana.

La cartografia catastale doveva subito contribuire alla costituzione delle fondamenta di informazioni di natura giuridico-amministrativa e fiscale che consentissero la perequazione delle imposte e l'individuazione dei diritti reali iscritti sugli immobili. Risulta evidente come fosse secondaria l'esigenza di raggiungere un'uniformità della rappresentazione cartografica per quanto concerne il sistema di riferimento geodetico.

Nella formazione di una cartografia, si procede inizialmente alla misura e alla compensazione della rete di inquadramento geodetica fondamentale, poi al suo raffittimento, quindi al rilievo di dettaglio e, infine, al disegno della mappa (Crespi, 2007).

Il rispetto della suddetta successione di operazioni, avrebbe allungato i tempi di realizzazione della cartografia catastale, allontanando quindi, la disponibilità dello strumento di perequazione fondiaria preposto. Pertanto, i tecnici catastali, procedettero alla realizzazione della rete catastale (raffittimento della rete fondamentale dell'Istituto Geografico Militare), senza attendere la pubblicazione dei dati compensati finali di quest'ultima, utilizzando dati provvisori o non compensati¹.

¹ L'IGM cominciò le sue attività per la realizzazione della rete fondamentale dal Nord del territorio nazionale, mentre il catasto dal Sud.

Nella fase iniziale delle operazioni topografiche, l'indisponibilità dei dati definitivi della rete geodetica fondamentale non permise di realizzare reti di raffittimento di grande estensione, in quanto sarebbero stati necessari tali dati per la compensazione delle reti stesse. Questo condusse alla realizzazione di ben 850 sistemi di assi delle reti di inquadramento cartografico, 818 di dimensioni ridotte, detti «piccole origini» e 32 di grande estensione, detti «grandi origini»; quest'ultimi, fu possibile realizzarli dal 1910.

Dopo la fase di collegamento ai punti trigonometrici, si passò alle operazioni di rilevamento dei punti di dettaglio, che costituiscono l'oggetto vero e proprio della mappa.

Ai fini della costruzione della mappa, fu necessario rilevare le linee che circoscrivevano le particelle catastali e quelle che limitavano le aree occupate da strade, piazze, fiumi, torrenti, stagni, canali o simili di proprietà pubblica, oltre i confini territoriali di comuni, province, regioni e Stato, i limiti di sezione, foglio, sviluppo e allegati, nonché i termini comunali e di proprietà e quelli delimitanti zone soggette a servitù militari, vincoli forestali e consorzi di difesa e di bonifica.

Per quanto riguarda i metodi da seguire nel rilevamento di dettaglio, la Giunta Superiore del Catasto stabilì che:

«il rilevamento particellare, a seconda delle condizioni topografiche si eseguisce: con allineamenti appoggiati alla rete trigonometrica e poligonale e tracciati in modo che permettano di determinare tutti i punti di dettaglio per mezzo delle distanze progressive misurate sopra questi allineamenti, e di brevi distanze misurate sopra le linee naturali da esse intersecate ovvero delle perpendicolari abbassate dai singoli punti sugli allineamenti con il procedimento tacheometrico, con la tavoletta pretoriana, con la combinazione dei metodi sopra indicati e coll'impiego di tutti i procedimenti capace di dare risultati aventi un grado di esattezza non inferiore a quello definito con le tolleranze».

La tavoletta pretoriana fu utilizzata solamente nella fase iniziale e limitatamente alla formazione delle mappe di minore dettaglio (scala 1:4.000) e fu comunque progressivamente abbandonata (Di Filippo, 2009).

Contestualmente all'esecuzione delle misure, venne redatto in campagna un elaborato grafico «abbozzo di campagna»² di estrema utilità per la successiva costruzione della mappa.

Il patrimonio cartografico ammonta a circa 300.000 fogli di mappa e l'elemento minimo rappresentato è costituito dalla particella catastale, ovvero una porzione di terreno continua, ubicata nello stesso Comune, con la stessa qualità di coltura, appartenente a un medesimo soggetto. La particella catastale, salvo rare eccezioni, viene indicata da un numero che la contraddistingue sul foglio di mappa stesso.

2 L'abbozzo di campagna costituisce un primo schizzo della porzione di terreno da rappresentare in mappa e su di esso si riportano le particolarità topografiche e tutti i vertici oggetto di misura opportunamente numerati, in modo da avere corrispondenza con il libretto delle misure.

La cartografia catastale costituisce l'unico esempio di cartografia a grande scala estesa a tutto il territorio nazionale e per essa, sono stati adottati sistemi di riferimento e rappresentazioni cartografiche diverse³, per necessità pratiche emerse durante il periodo della sua formazione⁴.

La prima operazione concerne il progetto dei fogli di mappa in cui tutto il territorio è suddiviso, sulla base della scala di rappresentazione.

La mappa catastale viene ancora oggi costruita normalmente nella scala 1:2.000⁵. Vengono invece costruite alla scala 1:1.000 le mappe dei centri abitati e le relative zone di espansione e alla scala 1:4.000 quelle riguardanti le zone poco frazionate o le zone montuose. Vengono infine costruite alla scala 1:500 le porzioni di territorio delle zone urbane intensamente frazionate.

Il contorno della zona rappresentata in ciascun foglio deve coincidere di regola con i limiti di possesso, o meglio se questi siano elementi stabili, topograficamente ben definiti come strade, fossi, canali ecc, e solo eccezionalmente da dividendi di coltura.

La mappa è disegnata su un particolare supporto, detto «carta forte» che ne assicura una lunga conservazione, di dimensioni 100 x 70 cm.

La mappa catastale viene fornita di regola per comune amministrativo⁶, quindi una porzione territoriale coincidente, di norma, con quella che individua l'omonimo territorio amministrato dalle municipalità locali.

Dall'anno 1934, dopo una prima fase di sperimentazione, il Catasto italiano ha introdotto l'impiego del metodo aerofotogrammetrico⁷ per l'informazione altimetrica. L'altimetria viene riportata in mappa attraverso curve di livello e punti quotati.

Il catasto, a fronte dell'impostazione specifica finalizzata ad assolvere le funzioni fiscali, ben si presta a supportare anche altre finalità politiche ed amministrative connesse con la gestione del patrimonio immobiliare e del territorio in genere, oltre alla progettazione di strumenti urbanistici e le analisi socioeconomiche sulla proprietà e sul territorio (Cannafoglia, 2004).

Di grande importanza è l'utilizzazione delle informazioni catastali a scopi civilistici, come nel caso dell'univoca individuazione degli immobili tramite gli identificativi catastali «foglio e particella» riferiti a ciascun comune amministrativo.

Applicazioni pratiche:

Nel presente caso di studio sono stati utilizzati gli applicativi quali QGIS⁸, Cartlab⁹ e Google Earth Pro¹⁰. In prima fase, sono stati georeferenziati i fogli di

3 Nell'arco dei 70 anni intercorsi nella formazione del Catasto, sono state adottate le rappresentazioni cartografiche Samson Flamsteed, Cassini Soldner e Gauss-Boaga.

4 La scelta della rappresentazione cartografica, nell'ambito del sistema di riferimento catastale adottato, fu in funzione di non dover ricorrere a complessi calcoli per la riduzione delle coordinate geodetiche.

5 Circa il 75% delle mappe catastali.

6 Art. 12 del T.U. 8 ottobre 1931 delle Leggi sul N.C. dei terreni.

7 Il metodo aerofotogrammetrico ha affiancato i metodi di rilevamento tradizionali ed è stato utilizzato per la formazione delle mappe catastali delle intere province di Terni e Viterbo, nonché per porzioni di altre province.

8 QGIS è un Sistema Informativo Geografico Open Source rilasciato sotto la GNU General Public License.

mappa d'impianto catastale già disponibili¹¹, in formato *raster*, per le zone di interesse del nostro lavoro. La georeferenziazione, di tipo polinomiale¹² di 1°, è stata eseguita con il *plug-in* "Georeferenziatore"¹³ imputando le coordinate WGS84-UTM33N ottenute dalla trasformazione, tramite software Cartlab, delle coordinate catastali Cassini-Soldner ricavate dal reticolo parametrico presente nelle mappe. Eseguita la georeferenziazione le mappe sono state caricate in QGIS ed è stato caricato anche il *layer* di tipo poligonale della mappa catastale WEGIS¹⁴ al fine di effettuare le analisi delle trasformazioni territoriali.

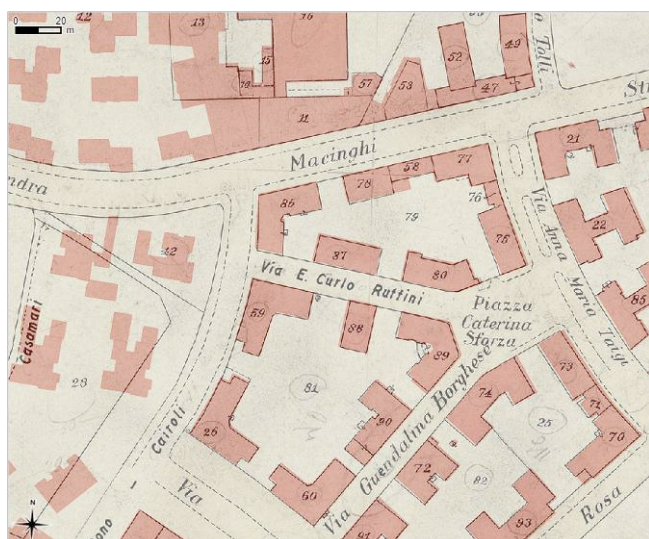


Figura 1 – Mappa d'impianto raster con sovrapposto il layer vettoriale WEGIS (sx)

Figura 2 – Mappa d'impianto sovrapposta ad una immagine satellitare attuale (dx)

Con l'applicazione delle trasparenze alle immagini raster, oltre alla personalizzazione dei colori dei *layers* vettoriali, è stato creato un effetto capace di risaltare i cambiamenti del territorio. Nella figura 1 si può notare come gli edifici già presenti nella mappa d'impianto catastale risultino contornati di un bordo di colore nero a differenza di quelli provenienti dal layer della mappa catastale WEGIS. La stessa cosa si può osservare nella figura 2, dove la trasparenza applicata alla mappa catastale, quest'ultima sovrapposta

9 Cartlab è un software per la conversione tra sistemi di coordinate, gratuito nella versione 1.

10 Google Earth è un software proprietario, distribuito gratuitamente dalla società Google, che permette l'esplorazione virtuale della terra utilizzando immagini satellitari.

11 Con la convenzione stipulata tra l'Agenzia del Territorio della Provincia di Roma, La Regione Lazio e il Collegio dei Geometri e Geometri Laureati di Roma, sono stati scansionati, a colori con una risoluzione di 200 DPI, i fogli d'impianto del NCT della Provincia di Roma.

12 Gli algoritmi Polinomiali di grado da 1 a 3 sono i più utilizzati per garantire la maggior coerenza tra i punti inseriti e quelli risultanti dopo la trasformazione. La trasformazione polinomiale di primo grado (affine) permette di conservare la collinearità dei punti, e consente solamente di scalare, traslare e ruotare l'immagine.

13 Georeferenziatore è un *plug-in* presente in QGIS che permette di georeferenziare raster in sistemi di coordinate geografiche e proiettate, creando un GeoTiff oppure associando al file immagine un world file.

14 Nel corso del 2002 è stato completato da parte dell'Agenzia del Territorio il progetto di informatizzazione della cartografia catastale tramite l'implementazione di un GIS proprietario (al quale è stato dato il nome di WEGIS, Web Enable GIS) realizzato appositamente per la gestione dei dati catastali, destinato ad enti territoriali, cittadini o imprese.

ad un'immagine satellitare, mette in risalto gli edifici già presenti all'epoca della nascita della mappa d'impianto e presenti tuttora. Per realizzare la mappa della concentrazione, dove sono avvenuti i maggiori cambiamenti territoriali, sono stati creati i centroidi relativi ai poligoni che rappresentano gli edifici non provenienti da mappa d'impianto e poi applicato il tematismo *heatmap*.

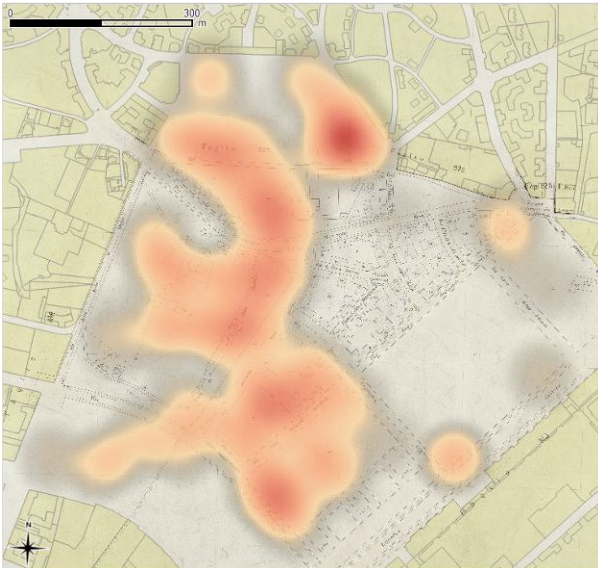


Figura 3 – Mappa della concentrazione dei maggiori cambiamenti territoriali (sx)
Figura 4 – Mappa come figura 3 con layer vettoriale WEGIS (dx)

Sfruttando il plug-in "GarminCustomMap"¹⁵, presente anch'esso in QGIS, è

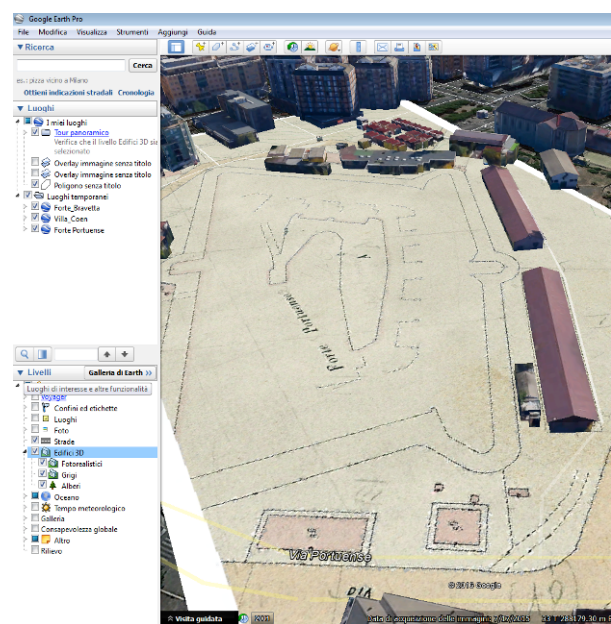
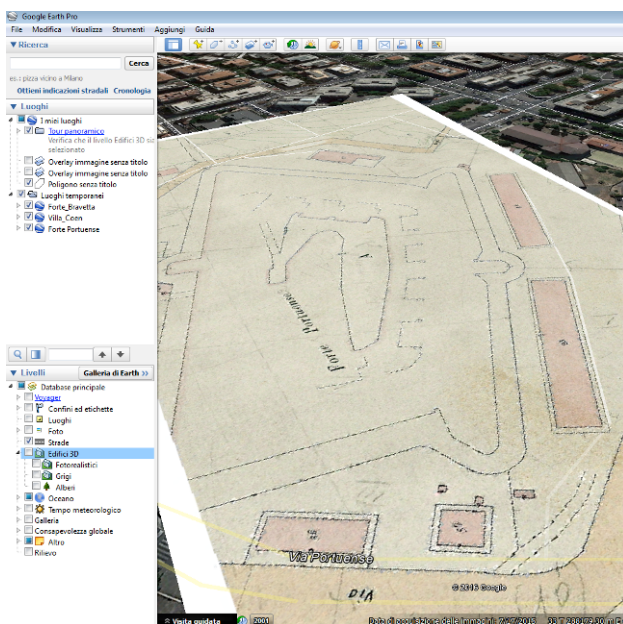


Figura 5 – Mappa d'impianto raster aderente al DTM di Google Earth (sx)
Figura 6 – Mappa come figura 5 con il livello degli edifici 3D(dx)

¹⁵ GarminCustomMap è un plug-in di QGIS e consente di esportare la mappa dalla canvas di QGIS in un file kmz.

stato possibile esportare la mappa d'impianto in formato KMZ¹⁶, quest'ultimo, una volta caricato su Google Earth ha permesso di visualizzare la mappa in piena aderenza con la morfologia del suolo, ovvero del DEM¹⁷ presente nello stesso Google Earth. Successivamente, attivando il layer "Edifici in 3D" all'interno di Google Earth, si percepiscono, nell'immediato, i cambiamenti territoriali avvenuti.

Come già detto nel paragrafo precedente, dall'anno 1934 il Catasto italiano ha introdotto l'informazione altimetrica, la quale è rappresentata in mappa attraverso le curve di livello e i punti quotati.



Figura 7 – Mappa d'impianto raster completa dell'informazione altimetrica, sovrapposta al DEM di Google Earth per il confronto fra i due dati altimetrici

Sempre con l'utilizzo del *plug-in* "GarminCustomMap" è stata esportata nel formato KMZ una porzione di foglio di impianto dove era presente l'informazione altimetrica a curve di livello.

Come si evince dalla figura, l'informazione altimetrica, riportata nella mappa, rispecchia il DEM presente in Google Earth, pertanto, nella porzione di territorio in esame, possiamo evidenziare che non ci sono stati cambiamenti nella morfologia del terreno dagli in cui è stata raccolta l'informazione altimetrica alla situazione attuale.

Conclusioni

Il reticolo parametrico, presente nella maggior parte dei fogli di mappa, inquadrato nel sistema adottato per la rappresentazione cartografica di questa,

¹⁶ I file KMZ raggruppano i segnaposto KML con le immagini cui fanno riferimento.

¹⁷ Il DEM Digital Elevation Model è la rappresentazione della distribuzione delle quote di un territorio, o di un'altra superficie, in formato digitale.

consente di determinare, e quindi compensare, le deformazioni subite dal supporto cartaceo, oltre a permettere una facile georeferenziazione. Inoltre, il dettaglio delle informazioni presenti nelle mappe d'impianto catastale, la tecnica di rilievo e il rigore adottati per la loro costruzione, ben si prestano al confronto con i prodotti cartografici e topografici attuali, ad evidenziare così le trasformazioni del territorio avvenute dall'anno in cui è stato eseguito il rilievo di campagna catastale ad oggi.

Bibliografia

Zonetti F. et al (2015) "Interpretazioni geografiche sulla localizzazione dei forti del campo trincerato di Roma, in Atti XIX Conferenza Nazionale ASITA, Lecco, 779-786

Zonetti F. (2013), "La migrazione dei dati geospaziali, dai sistemi di riferimento catastali a Gauss-Boaga: un confronto sperimentale tra gli strumenti software e le librerie proprietarie, free e open source", in atti VII workshop Archeofoss (Roma, 11-13 giugno 2012) Serlorenzi M. (a cura di), all'Insegna del Giglio, Borgo San Lorenzo (FI), 157-164

Cinelli C. et al (2010), "La teoria e la pratica nelle riconfinazioni – La tutela e la ricostruzione dei confini di proprietà", Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)

Garnero G., Ferrante F. (2009), "La valorizzazione delle mappe originali di impianto del catasto per la ricostruzione delle congruenze topologiche fra i fogli adiacenti", in Atti della XIII Conferenza Nazionale ASITA, Bari, 1109-1114

Di Filippo S. (2009), "Dai Catasti al Catasto. Dalla Legge Messedaglia al 2000, in Catalogo della Mostra: Un Tesoro ritrovato. Dal rilievo alla rappresentazione, Catizzone A., Di Filippo S. (a cura di), Gangemi Editore, Roma, 27-43

Crespi M. (2007), "Aggiornamento catastale e problematiche connesse al trasferimento del catasto ai comuni" in I Servizi di posizionamento satellitare per l'egovernment, Biagi L., Sansò F. (a cura di), Geomatics Workbooks, Vaprio d'Adda (MI), vol. VII: 141-165

Tani P., Campagna L. (2005), "Catasto terreni e cartografia", Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN)

Cannafoglia C. (2004), "Cartografia ufficiale catastale" in Atlante dei tipi geografici, I.G.M.I., Firenze, 58-59

Abrami P. (1989), "Formazione della rete dei punti fiduciali" Udine, Collegio dei Geometri della Provincia di Udine, Udine

Sitografia

<http://geomatica.como.polimi.it/corsi/catasto/>

<http://www.formazione.cirgeo.unipd.it/documenti/10-11/GisDay2010/AUGELLI-SCALCO.pdf>

<http://www.qgis.org/it/docs/index.html>

http://geomorfolab.arch.unige.it/attachments/article/71/06_Analisi_dati_rilievo_web.pdf

http://intelspeedcontest2006.tiscali.it/pubblicazioni/atlante_tipi_geografici/consulta_atlante.php