

Integrazione tra Database Topografico e Mappa Catastale. Progetto sperimentale in provincia di Brescia

Franco Guzzetti (*), Davide Capelli (**), Antonio Trebeschi (**)

(*) Politecnico di Milano, DIAR franco.guzzetti@polimi.it

(**) Provincia di Brescia, Servizio Cartografia e GIS, davide_cap@alice.it atrebeschi@provincia.brescia.it

Riassunto

Le nuove necessità delle Pubbliche Amministrazioni e dell’Agenzia del Territorio confluiscono nella ricerca di un sempre più alto livello di sinergia nello scambio dei dati e della interoperabilità nell’aggiornamento e gestione delle Banche Dati territoriali. La Carta Unica (DB Topografico - Catasto) si candida come obiettivo finale di questo percorso tecnico-culturale. Il Servizio Cartografia e GIS della Provincia di Brescia, in collaborazione con il Politecnico di Milano, ha effettuato una sperimentazione finalizzata alla definizione di una procedura che possa portare all’interazione delle informazioni del DB Topografico e del Catasto mettendo le basi per la nascita della Carta Unica. La sperimentazione è stata svolta nel Comune di Collebeato.

Abstract

The new requirements of the Public Administration and the Agenzia del Territorio converge in search of an increasingly high level of synergy in the data exchange and interoperability in updating and management of spatial databases. The Carta Unica (DB Topographic - Land Registry) is a candidate as an ultimate goal of this techno-cultural path. The Servizio Cartografico and GIS in the Province of Brescia, in collaboration with the Politecnico di Milano, conducted an experiment aimed at establishing a procedure that could lead to interaction of the information of the DB Topographical-Catasto and laying the foundations for the birth of the Carta Unica. The experiment was conducted in the Municipality of Collebeato.

Genesi

Il tavolo di lavoro organizzato dalla Direzione Generale Territorio e Urbanistica della Regione Lombardia ha prodotto una bozza delle linee guida per l’aggiornamento del Data Base Topografico (in seguito DbT) e l’interscambio con le Banche Dati Catastali. Il primo obiettivo perseguito è stata l’individuazione dei contenuti informativi condivisi tra DbT e le banche dati catastali del Catasto Terreni e del Catasto Fabbricati in modo da ottenere un aggiornamento dei dati ogni qual volta venga conclusa una pratica edilizia sia riguardante nuove edificazioni che ristrutturazioni. Sono poi stati individuati quattro requisiti fondamentali per operare l’aggiornamento contestuale del DbT e delle banche dati del catasto tra i quali si evidenzia la necessità di definire dei “Punti Stabili” di inquadramento dell’aggiornamento univocamente identificati anche sul DbT. In seguito, nei documenti prodotti da Regione Lombardia sono state definite le informazioni da raccogliere durante il rilievo, che dovranno essere utilizzate sia per la formazione dei dati richiesti da PREGEO sia per la formazione dei dati di aggiornamento dal DbT; in particolare è stato definito l’utilizzo dei Punti Stabili di Riferimento come elemento fondamentale per georeferenziare il progetto.

La sperimentazione che il servizio Cartografia e GIS della provincia di Brescia ha svolto in collaborazione con il Politecnico di Milano l’Agenzia del Territorio di Brescia, ha avuto come obiettivo la valutazione diretta delle indicazioni predisposte sui documenti di Regione Lombardia in

merito alla rideterminazione dei Punti Fiduciali del catasto per conferire a tali punti le caratteristiche qualitative di Punti Stabili di Riferimento.

Tali indicazioni vengono di seguito richiamate.

Disposizioni tecniche da osservare durante le attività previste per la realizzazione dei DbT:

- la densità utile dei Punti Fiduciali da rideterminare è di circa 1 punto ogni 25 ettari per le zone urbanizzate e 1 punto ogni 100 ettari per i territori di collina e montagna
- oltre a determinare le coordinate dei PF esistenti è possibile definire “nuovi punti fiduciali”. In tal caso occorre tener presente la necessità di predisporre la monografia dei nuovi PF secondo le disposizioni dell’Agenzia del Territorio (AdT).
- le coordinate dei PF debbono essere definite nel sistema cartografico UTM-WGS84 e nel sistema ellissoidico WGS84. Per ogni punto si deve determinare la quota ortometrica sul livello medio del mare (mareografo di Genova).
- è richiesto che sia eseguita una determinazione di collaudo con metodo Gps eventualmente integrato con misure dirette di distanza con Disto. Nella fase di collaudo dovrà risultare per tutti i punti verificati (non solo per il 95% di essi) che la differenza fra la determinazione di collaudo e le coordinate di rilievo sia inferiore (in modulo) a 15 cm.

Metodologie di lavoro previste per il rilievo dei Punti Fiduciali

Le indicazioni regionali prevedono la possibilità di rilevare i PF in triangolazione aerea. Questa soluzione non è stata considerata perché il DbT è già da tempo stato realizzato rimettere mano alla TA avrebbe generato dei tempi e dei costi non compatibili con gli obiettivi della sperimentazione.

Il secondo metodo proposto è quello del rilievo topografico GPS. Come primo passo, è necessario valutare se optare per il rilievo dei PF esistenti o se decidere per la creazione di nuovi PF. Nel primo caso è richiesto che prima della fase di rilievo, siano recuperate le monografie di tutti i PF che debbono essere determinati. E’ inoltre richiesto siano scaricate le coordinate di tali punti dall’archivio TAF sempre disponibile presso il sito dell’AdT. Bisogna poi scegliere quali PF andare a rilevare. Se invece si opta per la determinazione di nuovi PF si deve porre estrema attenzione alla monumentazione dei nuovi PF. Si può seguire il criterio utilizzato normalmente dall’AdT di far corrispondere il nuovo PF ad un particolare edificio esistente anche nelle mappe catastali oppure si può prevedere di mettere in opera dei veri e propri vertici trigonometrici di dettaglio che non abbiano un riferimento sulle mappe catastali ma siano posizionati con apposite materializzazioni. In tal caso sono da scegliere manufatti stabili e facilmente raggiungibili, monumentando il vertice con un chiodo topografico del tipo di quelli utilizzati per il raffittimento regionale della rete IGM95. Quando si scelgono nuovi punti fiduciali, sia particolari edifici esistenti che nuovi vertici, è opportuno tener presente anche le caratteristiche di ricezione del punto scelto, in modo, se possibile, da poter rilevare il PF in modo diretto, come descritto nella prima delle seguenti modalità.

L’operazione di rilievo può essere eseguita in tre differenti modalità, come previsto nelle disposizioni Regionali:

1. il PF è stazionabile direttamente con strumentazione Gps. In tal caso è sufficiente rilevare in maniera diretta con una antenna Gps il PF in modalità RTK, utilizzando il sistema di posizionamento regionale o la rete di raffittimento IGM95 di Regione Lombardia.
2. Il PF non è stazionabile direttamente con strumentazione Gps ma a breve distanza (qualche metro sino a dieci metri) è possibile determinare almeno due punti ausiliari (nella figura 1 i punti PA1 e PA2) con ricezione Gps in modalità RTK, utilizzando il sistema di posizionamento regionale o la rete di raffittimento IGM95 di Regione Lombardia. Da entrambi i punti ausiliari si deve misurare la distanza al PF, creando una specie di intersezione planimetrica con determinazione delle distanze.

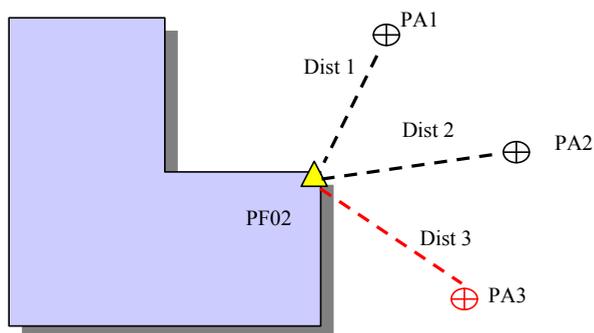


Figura 1 – Schema di determinazione con punti ausiliari.

3. La ricezione satellitare Gps non è adeguata per determinare in modalità RTK i punti ausiliari in posizione sufficientemente vicina al punto da determinare. In tal caso è necessario integrare il metodo Gps con la classica stazione totale con metodo celerimetrico. Lo schema è analogo a quello di figura 2; sono da determinare due punti ausiliari che però garantiscano la reciproca intervisibilità e da uno dei due punti deve essere collimabile il PF con stazione totale.

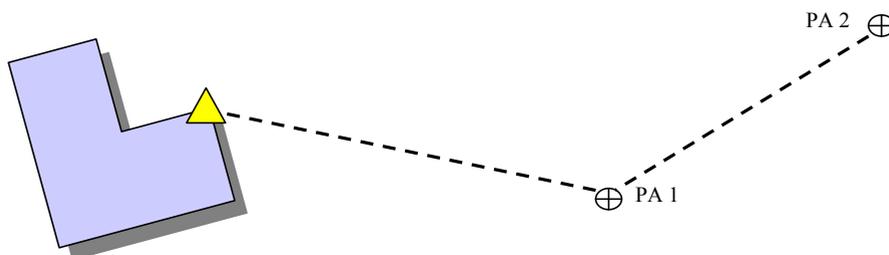


Figura 2 – Schema di determinazione con stazioni ausiliarie.

Le tre soluzioni prevedono sempre l'impiego della strumentazione Gps in modalità RTK. La soluzione deve essere considerata valida solo in soluzione *fixed*. Di ogni PF deve essere redatta una accurata monografia, descrivente anche la scelta del piano di paragone.

Progetto sperimentale nel Comune di Collebeato

Per verificare la fattibilità tecnica ed economica è stato realizzato un progetto, relativo all'analisi ed al recupero di una funzionale rete di Punti Stabili di Riferimento, in un Comune della provincia di Brescia. In collaborazione con l'Agenzia del Territorio, che ha fornito il materiale monografico, sono stati individuati tutti i PF presenti sul territorio comunale; da una prima analisi è stato possibile suddividerli in due macrocategorie. La prima contenente tutti i PF istituiti o utilizzati di recente, dei quali è presente una monografia con riferimenti sia fotografici che cartografici in coordinate Gauss-Boaga, mentre per i restanti PF è disponibile solo il modulo di richiesta di istituzione, con schizzo schematico e coordinate Gauss-Boaga espresse con approssimazione a 0,50 m. In entrambi i casi non è indicato il valore di quota.

La distribuzione sul territorio comunale dei PF risulta essere disomogenea: all'interno del nucleo abitato la localizzazione media è pari a circa 1 PF ogni 8 ettari, mentre esternamente è pari a circa 1 PF ogni 30 ettari; da una prima analisi si evidenzia la sovrabbondanza dei riferimenti catastali

rispetto a quanto richiesto nelle linee guida sopradescritte ove si definisce come densità utile 1 PF ogni 25 ettari nell'urbanizzato ed 1 PF ogni 100 ettari all'esterno.

Pertanto si è deciso di rideterminare come Punti Stabili di Riferimento solamente quelli in zone urbanizzate o quelli necessari per ottenere la densità di PF per ettaro prescritta. La situazione finale prevede la coesistenza della rete composta dai Punti Stabili di Riferimento rideterminati e la rete dei PF; soltanto in alcuni casi particolari è stata valutata l'opportunità di sopprimere il PF per sostituirlo con un nuovo punto nelle immediate vicinanze, in modo tale che fosse più funzionale al posizionamento con strumentazione Gps o tradizionale ed agevolmente accessibile da spazi pubblici.

Per quanto riguarda le modalità operative si è optato per il rilievo con metodo topografico Gps, sperimentando tutte e tre le modalità di rilievo proposte nelle linee guida del tavolo di lavoro regionale.

Le operazioni topografiche di campagna hanno impegnato due tecnici specializzati per tre giorni lavorativi, dei quali uno per la ricognizione sul territorio e due per le misurazioni dei 33 punti.

Elaborazioni dei dati

Le operazioni di rilievo sono state eseguite con ricevitori Gps a doppia frequenza, stazione totale (per lo schema con stazioni ausiliarie) e distanziometro elettronico (per lo schema con punti ausiliari). Il posizionamento Gps è stato effettuato in modalità RTK con collegamento alla rete Laica e al servizio GPS-Lombardia.

Per i 33 punti si è operato nel modo seguente:

- stazionamento diretto su 11 vertici; tra questi un vertice della maglia primaria catastale, cinque vertici della rete comunale di raffittimento, istituita in occasione della la produzione del DbT, e cinque PF catastali,
- schema con punti ausiliari su 8 vertici;
- schema con stazioni ausiliarie su 14 vertici.

Successivamente alle fasi di misura ed elaborazione sono state avviate le pratiche per l'aggiornamento della banca dati dei vertici catastali, compilando gli appositi moduli messi a disposizione dall'AgT e depositando le nuove monografie redatte secondo le procedure catastali.

Confrontando le coordinate dei nuovi Punti Stabili di Riferimento ottenute con misurazione diretta sul terreno con le coordinate dei medesimi particolari derivate dal DbT (ottenuto mediante restituzione alla scala 1:2.000) si osservano differenze medie in planimetria di 0,23 m con deviazione standard di 0,17 m, il valore massimo di scarto rilevato è pari a 0,55 m; in quota la media degli scarti risulta essere di 0,10 m con deviazione standard di 0,16 m e valore massimo pari a 0,42 m. Gli scostamenti riscontrati invece rispetto alle tabella delle coordinate dei punti fiduciali (Taf) presentano uno scostamento planimetrico medio di 1,20 m con valore massimo pari a 2,50 m. Nonostante l'esiguità del campione analizzato, tali dati possono dare una prima indicazione in merito alla possibilità di desumere direttamente dal DbT informazioni con attendibilità metrica indubbiamente superiore rispetto a quanto oggi disponibile sulle monografie catastali.

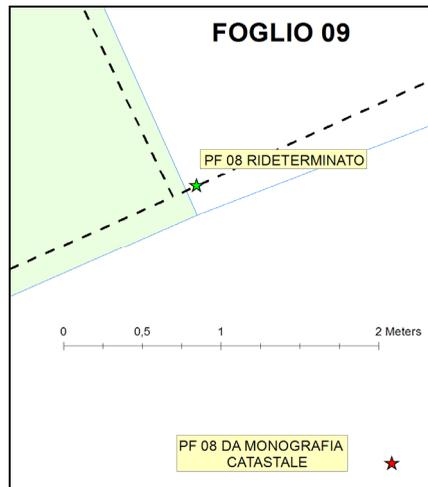


Figura 3 – In tratteggio elementi dal DbT, mentre campito è rappresentato l'elemento catastale.

Conclusioni

La sperimentazione eseguita ha messo in evidenza alcuni interessanti aspetti relativi all'applicazione delle indicazioni predisposte da Regione Lombardia.

Il DbT è normalmente e globalmente più attendibile dal punto di vista metrico rispetto al contenuto metrico degli archivi delle coordinate dei fiduciali. L'Agenzia del Territorio è a conoscenza di tale situazione e ciò non pregiudica l'attività dell'Agenzia che assolve in modo degno al compito a lei assegnato dalla legislazione nazionale. Proprio per questo motivo, si ritiene sia assolutamente compatibile con le finalità dell'Agenzia il rilievo dei punti fiduciali e quindi il calcolo delle coordinate degli stessi, resi "punti stabili di riferimento" sia per le procedure catastali, sia per gli atti di aggiornamento del DbT. Probabilmente quella che si sta attivando in Regione Lombardia per una serie di contingenze è "l'occasione" per rilevare le coordinate dei PF e per renderli punti stabili (cioè con coordinate che non mutano nel tempo), situazione peraltro prevista anche dall'Agenzia del Territorio ma mai realizzata proprio per le difficoltà tecnico economiche connesse al rilievo progettato come attività dell'Agenzia a livello nazionale.

In modo sussidiario, gli Enti Locali, con il contributo di Regione Lombardia e, perché no, anche dell'Agenzia del Territorio, possono arrivare al rilievo dei PF; anche se questa situazione non è un obiettivo dell'Agenzia è certamente una esigenza dei tecnici topografi che debbono addirittura in alcuni casi "falsificare" i loro rilievi per rientrare nelle tolleranze previste dal Catasto nella corrispondenza del triangolo fiduciale con i dati di TAF. La corrispondenza geometrica con la realtà, non richiesta alle mappe catastali ma comoda per tutti i tecnici operatori, è garantita dal DbT, il riferimento catastale è quindi maggiormente realizzato dai PF resi Punti Stabili. Il passaggio alla Carta Unica è appena successivo ed il caso di Collebeato potrebbe essere utilizzato per una ulteriore sperimentazione.

Una seconda considerazione è relativa alla natura e alla densità dei punti fiduciali. Certamente con le attuali disposizioni Pregeo, avendo la possibilità di un servizio quale quello di Regione Lombardia per l'impiego del Gps, è abbastanza anacronistico mirare a mantenere la densità dei PF impostata dal Catasto nel lontano 1988. In questo senso basta superare il vicino confine svizzero o austriaco per constatare come l'egregia soluzione proposta all'avvio dell'impiego dei PF è attualmente superata, perlomeno dal punto di vista della densità, dalle moderne metodologie e strumentazioni di rilevamento. Si sottolinea in questo senso che non si è ancor pensato di determinare le coordinate dei PF dalle nuvole di punti Lidar, ma certamente in questo caso tempi,

costi e precisioni ne risulterebbero sconvolti. La densità dei punti stabili di riferimento proposta da Regione Lombardia è più che sufficiente allo scopo previsto negli applicativi Prego e ben adeguato anche alle indicazioni regionali per l'inquadramento dei rilievi di aggiornamento del DbT.

Si esprime infine un giudizio concorde con quello di Regione Lombardia e dell'Agenzia del Territorio a proposito della scelta tipologica dei PF. E' opportuno avere PF sugli spigoli di edifici, stabili nel tempo (meglio addirittura se storici in modo da poterli riconoscere anche sulle mappe d'impianto), in modo che siano riconoscibili, piuttosto che assegnare ai PF un contenuto ed un valore geodetico che invece nel 2010 non può che essere demandato alle reti di posizionamento GPS.

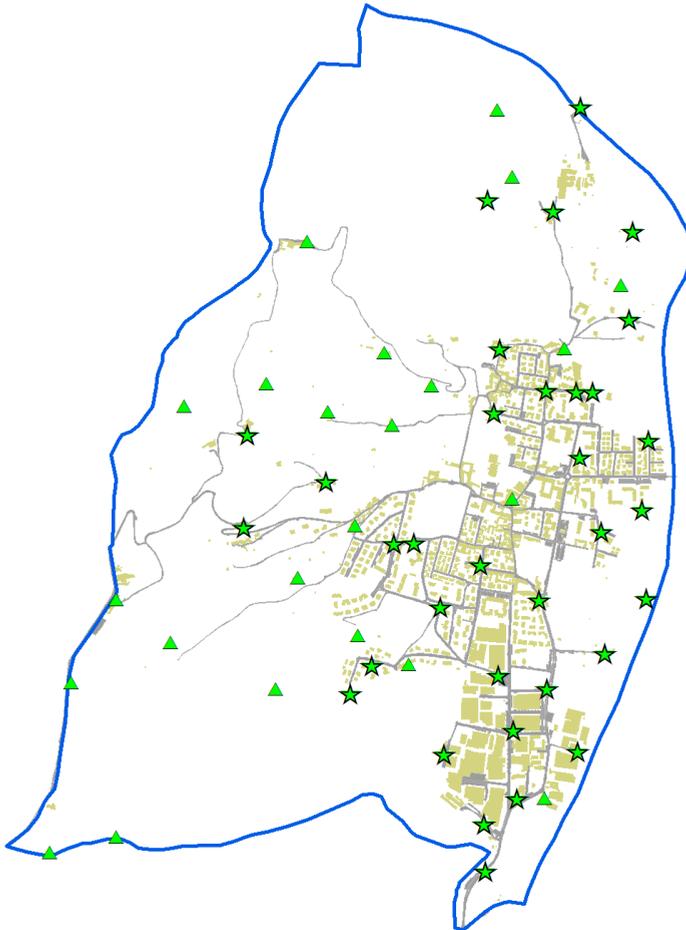


Figura 4 – Comune di Collebeato, le stelle rappresentano i vertici rideterminati, mentre i triangoli i PF confermati senza rilievo.

Riferimenti bibliografici

Alberto De Luigi, Donata Dal Puppo, Monica Segré, Andrea Piccin, Marco Panebianco, Franco Guzzetti, Giuseppe Pelagatti, Federica Liguori (2010), "Linee guida per l'aggiornamento del data base topografico e l'interscambio con le banche dati catastali".