

L'informazione catastale come fonte di aggiornamento del DBGT della Regione Piemonte

Stefano Campus ^(a), Lucia Coscia ^(b), Sergio Gallo ^(b), Antonella Gamberro ^(b), Giuseppe Menetto ^(b), Alessandro Oberholtzer ^(b), Gian Bartolomeo Siletto ^(a)

^(a) Regione Piemonte - Settore Sistema informativo territoriale e ambientale, corso Bolzano,44 10121 Torino,e-mail sita@regione.piemonte.it

^(b) CSI Piemonte - Architetture, Centri di Eccellenza, Ricerca e Sviluppo - CoE GIS e Cartografia, Corso Unione Sovietica 216 - 10134 Torino, e-mail servizi.banchedatiterritoriali@csi.it

Introduzione

Regione Piemonte promuove da anni la realizzazione dell'Infrastruttura regionale per l'informazione geografica (IGR), in particolare al fine di sostenere processi di Governo del Territorio condivisi e partecipati. In questo quadro la Banca Dati Territoriale di Riferimento degli Enti, nel seguito denominata "BDTRE", costituisce il contenitore informativo dei migliori dati geografici disponibili, organizzati secondo la specifica nazionale per la realizzazione dei DB Topografici (d.m. 10 novembre 2011 "Regole tecniche per la definizione delle specifiche di contenuto dei database geotopografici").

Le attività realizzate nel corso dell'ultimo anno relativamente alla gestione della BDTRE si sono concentrate su tre aspetti: nuove metodologie per la modifica dei dati, integrazione di nuove fonti dati per gli aggiornamenti e analisi e progettazione di processi per la ottimizzazione della esposizione dei dati. Il risultato relativo alla integrazione di nuove fonti è trattato nel presente articolo mentre i risultati relativi agli altri progetti sono esposti in specifici interventi (Campus et al.,2019) e (Alfieri et al.,2019).

In quest'ottica è stato attivato un progetto di georeferenziazione e mosaicatura della cartografia catastale (nelle more del completamento della mosaicatura iniziata dall'Agenzia delle Entrate) con l'obiettivo di realizzare un sistema stabile, esteso a livello regionale, aggiornabile nel tempo e reso disponibile attraverso l'Infrastruttura Geografica regionale, di dati catastali di riferimento (edifici, particelle mosaicate, fogli mosaicati e limiti amministrativi su base catastale).

Il progetto consiste in un trattamento correttivo preliminare dei dati catastali originali in termini di georeferenziazione ("*shift*") e successivamente nella risoluzione delle anomalie dovute a sovrapposizioni e scostamenti nella copertura ("*mosaicatura*").

Aggiornamento della BDTRE con dati di fonte catastale

La filiera di aggiornamento della BDTRE (descritta più approfonditamente nell'intervento specifico Campus et al.,2019), ha subito continue modifiche, a partire da una prima fase di popolamento con i dati di una decina di DB Topografici locali. Successivamente è stata condotta un'attività di raccolta, valorizzazione, integrazione e armonizzazione di dati, prodotti con metodologie

differenti, provenienti dalle migliori fonti disponibili (viabilità, idrografia, edificato, orografia, toponomastica), utilizzando flussi ETL di trattamento dati e riducendo al minimo le operazioni di *editing* manuale.

La disponibilità dei dati catastali ha condotto alla revisione del processo di alimentazione e aggiornamento della BDTRE nel suo complesso.

In particolare, ad oggi (ma le attività proseguiranno nei prossimi anni), ha permesso di migliorare la BDTRE nell'area dell'intera provincia di Asti, consentendo l'aggiornamento massivo degli edifici, il miglioramento delle informazioni associate e l'acquisizione semiautomatica di viabilità areale mancante nel dato pregresso.

L'insieme delle geometrie catastali, opportunamente riposizionate e mosaicate, è divenuto uno strato di copertura continua del suolo utile per alimentare diverse classi della BDTRE (edifici, viabilità, coperture vegetali, manufatti). Per consolidare le potenzialità di questo miglioramento sono stati realizzati flussi di trattamento dati massivo, oltre a interventi puntuali di *editing* manuale.

Il nuovo processo di aggiornamento della BDTRE si è articolato in diverse fasi:

Arricchimento degli oggetti catastali (edifici e particelle) con informazioni alfanumeriche derivanti dal Catasto e dall'Anagrafe agricola unica del Piemonte.

2. Arricchimento e controllo edificato con verifica su ortofoto.
3. Aggiornamento della viabilità areale.
4. Integrazione dei dati provenienti dalle fonti aggiornate in un livello intermedio di *editing* topologicamente coerente.
5. Integrazione della viabilità con recupero degli oggetti catastali e nuove acquisizioni su ortofoto.
6. Verifica dei risultati, facilitata da opportune rappresentazioni dei dati, ed eventuali modifiche/integrazioni.
7. Produzione del livello consolidato di editing per l'aggiornamento dei dati

I processi automatici massivi sono stati realizzati con il software ETL Safe FME. Le attività di *editing* manuale dei dati sono state effettuate tramite il software QGIS.

La base dati è stata implementata su Postgres/PostGIS.

Nel seguito il dettaglio delle singole attività:

1. Arricchimento degli oggetti catastali (edifici e particelle) con informazioni alfanumeriche derivanti dal Catasto e dall'Anagrafe agricola unica del Piemonte

I dati pregressi dell'edificato della BDTRE derivano dall'integrazione di diverse fonti (DB topografici, CTR non più in vigore, acquisizione su ortofoto, prima versione di edifici catastali non riposizionati e non arricchiti di informazioni).

La loro classificazione in termini di tipologia edilizia e uso è stata realizzata con diverse modalità: ereditata dagli attributi originali degli oggetti provenienti dalla vecchia CTR, tramite fotointerpretazione (dove possibile) per i dati acquisiti su ortofoto, dall'analisi degli oggetti limitrofi noti. Per specifiche categorie (scuole, ospedali, sedi amministrative) sono state effettuate apposite attività di aggiornamento puntuale.

Per il processo di aggiornamento e miglioramento qualitativo delle classi dell'edificato sono stati utilizzati i dati catastali delle campiture e le informazioni alfanumeriche associate alle Unità Immobiliari Urbane (UIU).

Le campiture, per definizione di Agenzia delle Entrate, sono "la rappresentazione dell'ingombro degli edifici presenti all'interno delle particelle catastali" (è verificato però che, sporadicamente, oltre ai fabbricati sono comprese altre tipologie oggetti, ad esempio pannelli solari). Si è osservato che se la perimetrazione catastale da un lato può non rispecchiare perfettamente la forma degli oggetti rappresentati (perimetro semplificato, suddivisione di oggetti nella realtà costituenti un corpo unico, ecc.) dall'altro fornisce una buona fonte di aggiornamento sui nuovi edifici accatastrati, permettendone l'acquisizione automatica.

Le informazioni relative alla categoria catastale dell'immobile, associate alle Unità Immobiliari Urbane (UIU), hanno reso possibile in molti casi un aggiornamento delle tipologie e delle destinazioni d'uso degli edifici.

Purtroppo il catasto terreni (di cui fanno parte le campiture) e il catasto urbano (solo alfanumerico, in cui risiedono le informazioni sulle UIU) non sono completamente allineati (in termini di codici catastali), e quindi l'associazione non è sempre possibile. Dunque una parte di campiture non può ricevere informazioni dalle UIU e, viceversa, una parte delle UIU non può essere georiferita sulle campiture.

In alcuni casi, inoltre, l'attribuzione delle informazioni di categoria e uso non è univoca in quanto l'associazione tra gli oggetti avviene tramite il codice catastale della particella, la quale può contenere più campiture e può riferirsi a più UIU con caratteristiche diverse.

Nel caso di edifici non a catasto sono stati mantenuti (se esistenti) quelli già presenti in BDTRE.

Dai dati pregressi sono state recuperate e attribuite ai nuovi oggetti catastali le informazioni disponibili, con particolare attenzione per quelle frutto di campagne di acquisizione mirate (ubicazione di sedi municipali, ospedali, VVFF, stazioni, ecc.). In questo modo, oltre a non perdere informazioni consolidate, è stato possibile verificare la congruenza tra le informazioni nuove e quelle pregresse, valutare la qualità del risultato e limitare la verifica puntuale sugli oggetti dubbi.

Parallelamente a quanto sopra descritto è stato effettuato un analogo processo relativamente alle particelle catastali.

È stato utilizzato il dato geometrico della classe Terreni (particelle), arricchito con informazioni derivate dal catasto Terreni e dalle UIU e con informazioni derivate dall'Anagrafe delle aziende agricole la cui produzione/gestione è basata sul Catasto.

Le informazioni relative alla classe Terreni riportano, per la quasi totalità delle particelle, l'indicazione delle tipologie di qualità presenti (tipologia agricola, urbanistica, di destinazione).

L'analisi delle qualità più rappresentate ha evidenziato le tipologie agricole presentino un livello di dettaglio congruente con quello delle classi agro-forestali BDTRE, ma non sempre aggiornato allo stato attuale. Le tipologie urbanistiche, invece, risultano molto generiche, utili per definire la perimetrazione di aree antropiche da dettagliare poi con l'integrazione di altre fonti, ma con un livello di aggiornamento maggiore rispetto a quelle agricole.

Le informazioni relative alle UIU riportano l'indicazione del loro classamento (categoria catastale), fornendo informazioni sulla tipologia di immobile, sulla destinazione, sullo stato. Possono essere riportate sulle particelle catastali, al fine di dettagliare le tipologie urbanistiche provenienti dalla classe Terreni.

La mancanza di un completo allineamento dei codici catastali tra catasto terreni e catasto urbano (in cui risiedono le informazioni sulle UIU) comporta che una parte delle particelle "urbane" non riceva informazioni di dettaglio dalle UIU.

Tra le fonti esterne al catasto riveste grande utilità l'Anagrafe agricola unica del Piemonte.

Infatti, la gran parte delle aziende agricole avviano pratiche di finanziamento, e devono dichiarare le varietà colturali che insistono sulle particelle sulle quali conducono l'attività.

Le informazioni raccolte risultano molto dettagliate, arrivando a definire le varietà colturali, e sono costantemente aggiornate, anche se le particelle per le quali sono disponibili le informazioni sono un sottoinsieme di quelle presenti a catasto, in quanto sono limitate a quelle riferite alle aziende agricole che hanno avviato pratiche di finanziamento.

Esiste inoltre un certo disallineamento tra i di codici catastali presenti nei due archivi che riduce ulteriormente il numero di particelle che possono ricevere informazioni da Anagrafe agricola unica del Piemonte.

Nei casi in cui sulla stessa particella sono presenti diverse colture, la particella non viene frazionata, ma conserva la geometria originale.

Il processo massivo di elaborazione automatica del dato particellare si è articolato in:

- mappatura preliminare dei codici di categoria/qualità previsti nel catasto e di varietà/destinazione presenti nell'Anagrafe agricola unica del Piemonte con le classi e i domini di BDTRE., conservando informazioni aggiuntive utili per generare ulteriori strati informativi (ad esempio numero piani delle UIU).
- individuazione della corrispondenza (attraverso il codice catastale) dei dati alfanumerici con le particelle catastali e, nel caso di qualità/categorie multiple per una stessa particella che si traducono in classi diverse di BDTRE, con il calcolo e attribuzione per ogni classe della percentuale in termini di superficie occupata.
- associazione del risultato di queste elaborazioni alle geometrie delle particelle catastali, ottenendo un dato classificato secondo specifiche BDTRE, con un dettaglio geometrico a livello di particella, coerente con gli altri livelli derivati da dati catastali.

2. Arricchimento e controllo edificato con verifica su ortofoto

A valle dei processi automatici sopra descritti, gli edifici ed edifici minori che presentavano incongruenze o dubbi nella classificazione sono stati sottoposti a correzioni e integrazioni manuali mediante verifica su ortofoto.

Le operazioni manuali sono state supportate da opportune tematizzazioni all'interno di un progetto QGIS che ne facilitasse l'individuazione.

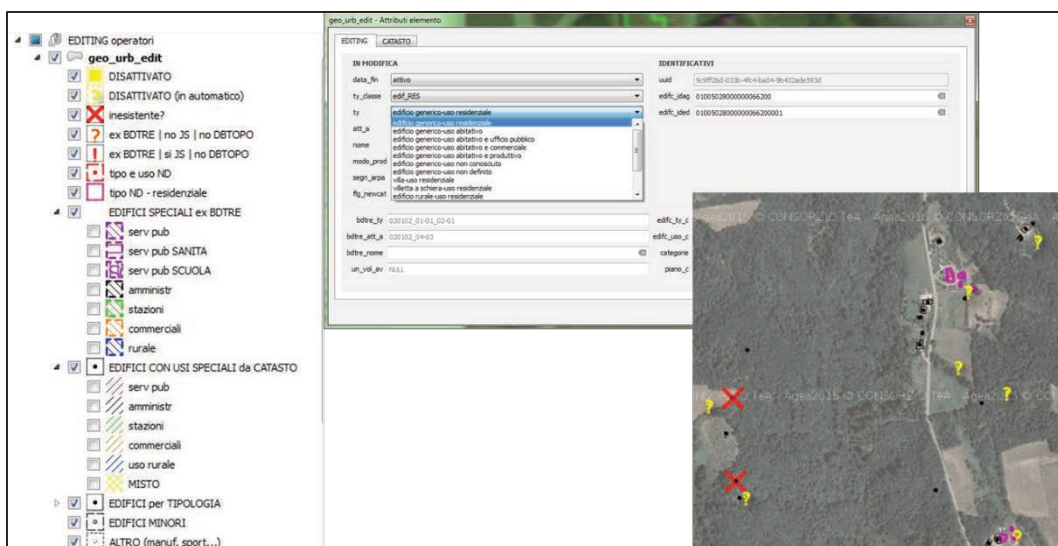


Figura 1 - Progetto QGIS per l'aggiornamento della BDTRE

3. Aggiornamento della viabilità areale

In BDTRE, le aree di circolazione veicolare, per tutte le zone non coperte dai DB topografici, erano state generate tramite integrazione di due fonti:

- elaborazione delle *breakline* (volo ICE - Regione Piemonte 2010) classificate come *bordo strada*.
- buffer (modulato in base alle caratteristiche dell'arco stradale) intorno agli archi del grafo stradale che non ricadono nelle aree da *breakline*.

Le aree generate da buffer su grafo hanno una qualità mediocre, scontando le approssimazioni di posizionamento (non sempre il grafo ricade esattamente nella mezzera della strada) e di dimensione (la larghezza della strada è stimata), oltre agli automatismi elaborativi che si sono resi necessari per l'unione con la viabilità da *breakline*. Per questo motivo sono state eliminate completamente, sostituite dove possibile dalla viabilità di derivazione catastale o altrimenti da una acquisizione manuale da ortofoto.

La prima parte dell'operazione di integrazione è stata effettuata mediante operazione manuale di cancellazione delle porzioni di viabilità di fonte *breakline* la cui sostituzione con aree di fonte catastale apporta un miglioramento qualitativo al dato.

Anche in questo caso l'operazione è stata effettuato mediante verifica su ortofoto, con l'ausilio di QGIS.



Figura 2 Sostituzione della viabilità areale fonte breakline con strade catastali

4. Integrazione dei dati provenienti dalle fonti aggiornate in un livello intermedio di editing topologicamente coerente

A partire dai dati prodotti e da quelli pregressi, si è proceduto, tramite processi automatici, alla strutturazione di un livello unico di *editing*, topologicamente coerente, che comprende tutte le classi che vanno a comporre e completare la copertura del suolo.

In questo livello sono confluiti i seguenti dati: la viabilità areale da *breakline* (strade, ferrovie, manufatti di trasporto) frutto del processo di aggiornamento sopra descritto; l'idrografia areale da *breakline* (laghi, invasi, corsi d'acqua); gli edifici di fonte BDTRE non disattivati; gli edifici catastali arricchiti delle informazioni di uso/destinazione e sottoposti a verifica; le particelle catastali arricchite delle informazioni di uso. Queste ultime, nel caso di uso multiplo o di superficie boscata sono state intersecate ed in determinati casi riclassificate con le classi di dettaglio della Carta Forestale (carta redatta da IPLA per Regione Piemonte nel 2016, come aggiornamento da fotointerpretazione di quella predisposta per gli studi dei Piani Forestali Territoriali del 2000).

A completamento della copertura del livello unico sono inoltre rientrate le geometrie delle strade di derivazione catastale, classificate come *viabilità* nelle zone in cui perimetravano correttamente le aree stradali e integravano quelle da *breakline*, oppure riclassificate tramite incrocio con la Carta Forestale.

Per la caratterizzazione delle particelle catastali ci si è anche avvalsi dell'uso di immagini Sentinel2, utilizzando elaborazioni delle immagini per classificare le geometrie catastali. In particolare si è utilizzato l'indice NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*) ricavato da immagini estive per individuare la presenza di vegetazione nelle particelle di «ente urbano»: nel caso in cui più del 60% della superficie non occupata da edifici sia risultata vegetata tali aree sono state classificate come «aree di verde urbano».

Nei processi automatici realizzati per la produzione del livello di editing sono state realizzate l'intersezione differenziata dei diversi livelli in *input*, la fusione di oggetti di dimensioni non significative con quelli adiacenti, la classificazione degli oggetti come sintesi delle diverse informazioni raccolte, le operazioni di

verifica e correzione in termini di validità geometrica, coerenza topologica e coerenza degli attributi.

5. Integrazione della viabilità con recupero degli oggetti catastali e nuove acquisizioni su ortofoto

L'attività di miglioramento della georeferenziazione e successiva mosaicatura al bordo foglio dei dati catastali ha permesso di disporre, per il momento sulle province di Asti e Alessandria, di un dato di viabilità di origine catastale continuo, coerente, ben posizionato.

Va ricordato che l'aggiornamento del dato catastale da parte di Agenzia delle Entrate non ha l'obiettivo di aggiornare la viabilità, per cui le strade rappresentate, pur coerenti spesso con la realtà del territorio, possono risultare in alcuni casi incomplete, o al contrario inesistenti, e spesso non aggiornate alle nuove realizzazioni. Un buon dato utilizzabile è comunque risultato essere quello relativo ai centri storici, dove si hanno strade già esistenti al momento del disegno degli originali di impianto e che non hanno subito modifiche rilevanti nel corso del tempo.

L'integrazione è stata realizzata utilizzando le aree stradali derivate da *breakline* non eliminate nel corso delle operazioni descritte al punto 3 e aggiungendo le aree stradali di fonte catastale derivate da riposizionamento e mosaicatura. Tra queste si intendono anche le particelle non classificate *strada* su catasto, ma che da un incrocio e confronto con gli elementi stradali sono state selezionate come tali, in quanto coincidenti con l'andamento reale di strade esistenti. Dove mancavano entrambe le fonti sono state disegnate manualmente con verifica su ortofoto.

Il completamento della viabilità areale è stato focalizzato sui casi di mancanza di aree stradali corrispondenti a elementi del grafo, aree urbane (con presenza di edifici) non collegate a infrastrutture viarie, nuove urbanizzazioni evidenziate da ortofoto aggiornata (AGEA 2015).

6. Verifica dei risultati, facilitata da opportune rappresentazioni dei dati, ed eventuali modifiche/integrazioni

Si è proceduto a una validazione e correzione di eventuali anomalie residue, editando le geometrie e gli attributi del livello unico attraverso l'utilizzo di QGIS opportunamente configurato, tutelando la topologia e la consistenza del dato.

7. Produzione del livello consolidato di editing per l'aggiornamento dei dati

Il processo di consolidamento dei dati lavorati (realizzato anche tramite la fusione dei poligoni con uguale classificazione, con l'eccezione di edificati, acque e strade) ha portato alla strutturazione di un livello unico di *editing* delle classi BDTRE di copertura del suolo, geometricamente corretto e topologicamente coerente, finalizzato alle attività di aggiornamento. Esso contiene gli attributi previsti per garantire la consistenza delle specifiche National Core, più alcune specializzazioni della Regione Piemonte e alcuni attributi funzionali all'ottimizzazione dell'*editing*. Tale processo e i dati prodotti sono oggetto di un intervento specifico (Campus et al., 2019)

8. Esportazione dei dati

Al termine dei processi sopra descritti è stata effettuata l'esportazione dei dati consolidati nelle classi e nella struttura delle specifiche di contenuto per i database geotopografici della Regione Piemonte tramite flussi ETL di trattamento massivo dei dati.

Conclusioni

Il processo di aggiornamento della BDTRE con dati catastali, relativamente alla zona campione, ha portato alla realizzazione di procedure automatiche (flussi ETL) e strumenti di lavoro (base dati postGIS, progetti QGIS personalizzati) utilizzabili su tutti i dati prodotti nell'ambito del progetto per la definizione della **Planimetria catastale di riferimento** e quindi potenzialmente sull'intero territorio regionale www.geoportale.piemonte.it/cms/bdtre/progetto-mosaicatura-catastale

Non si esclude la possibilità, in base all'esperienza effettuata, di realizzare pannelli personalizzati che agevolino ulteriormente le operazioni di *editing* manuale permettendo l'ampliamento del ventaglio di operatori.

Riferimenti bibliografici

Alfieri et al., (2019), "Database topografici e gestione integrata delle scritte cartografiche", Atti del convegno ASITA (Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali), Trieste, 12-14 novembre 2019. Asita.

Campus et al., (2019), "Processi di aggiornamento del Database con strumenti di editing condiviso", Atti del convegno ASITA (Federazione delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali), Trieste, 12-14 novembre 2019. Asita.