

Il rilievo metrico 3D per la produzione di una banca dati cartografica digitale a supporto della conoscenza del nuovo Comune di Mappano

Elisabetta Colucci¹, Andrea Maria Lingua¹, Paolo Felice Maschio¹, Francesca Matrone¹, Alberto Possa¹, Amm. Traore¹

¹ Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria dell'ambiente, del Territorio e delle Infrastrutture (DIATI), Corso Duca Degli Abruzzi 24, 10129, Torino, (TO)

Abstract. La complessità dei territori e delle città è l'origine fondamentale della necessità di effettuare analisi spaziali, simulazioni di fenomeni complessi e pianificazione urbana, che richiedono un'evoluzione della cartografia numerica a grandissima scala. La rappresentazione delle città non deve prescindere da alcuni aspetti essenziali come: la tridimensionalità del territorio e di tutti i suoi oggetti naturali e artificiali, la approccio multiscala delle informazioni geometriche e descrittive per consentire diversi livelli di dettaglio e granularità a seconda della finalità operative e l'interoperabilità, che consente la condivisione dei dati cartografici tra i vari soggetti interessati e le applicazioni per analisi complesse [2]. Il risultato di questi requisiti ha portato all'evoluzione della cartografia numerica verso nuovi metodi, strumenti e applicazioni che permettono la creazione di veri e propri gemelli digitali ([6]) che costituiscono una replica virtuale di risorse fisiche, potenziali ed effettive equivalenti a oggetti, processi, persone, luoghi, infrastrutture, sistemi e dispositivi legati alla città e al territorio ([5]).

Il caso di studio selezionato per questa ricerca è il recente comune di Mappano, nella area metropolitana di Torino. La metodologia proposta consiste in una estrazione semiautomatica di informazioni cartografiche e geometrie essenziali per la definizione di un gemello digitale, sviluppato partendo da dataset e modelli di dati esistenti quali la BDTRE (Banca Dati Territoriale di Riferimento degli Enti Piemontesi presente nel geoportale regionale piemontese [3]) e la specifica standard CityGML ([4]) per i modelli di città 3D considerando principalmente i primi tre livelli di dettaglio (LoD).

Le entità della cartografia di partenza sono state generate partendo da una serie di voli fotogrammetrici a grandissima scala acquisiti mediante piattaforme aree non convenzionali (Uncrewed Aerial Vehicle, UAV). Il processo fotogrammetrico basato sulle tecniche di Structure from Motion ha permesso di produrre un insieme completo e ridondante di immagini stereoscopiche a copertura multipla da cui sono state estratte le diverse informazioni cartografiche: ortofoto, modelli altimetrici densi (DTM, Digital Terrain Model e DSM, Digital Surface Model), le entità cartografiche e la carta dei tetti [1].

La metodologia e l'applicazione dei dati spaziali risultante sono state completate e validate mediante rilievo diretto a terra con strumentazione GNSS-RTK appoggiato al Servizio pubblico di Posizionamento Interregionale SPIN3.

Infine, tutte le informazioni sono state inserite un geoDataBase opportunamente strutturato e tridimensionale al fine di permettere una rappresentazione integrata e connessa del territorio della città di Mappano permettendone una rappresentazione

completa per interrogazioni e analisi complesse e integrate e per lo sviluppo di modelli urbanistici innovativi (Fig. 1, [6]).



Fig. 1. Il Gemello digitale della città di Mappano sviluppato in ambiente GIS

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare l'Ing. Vincenzo Di Pietra per il sostegno alla tesi di laurea dell'Ing. Egle Beani, l'amministrazione del Comune e l'Associazione Volontari "Arcobaleno Mappanese" che hanno collaborato durante le attività di rilievo.

Riferimenti bibliografici

1. Beani, E.: Produzione di cartografia tecnica in ambito comunale mediante. Il caso del Comune di Mappano. (V. Di Pietra, A cura di) Torino: Politecnico di Torino (2019).
2. Biljecki, F., Ledoux, H., & Stoter, J.: An improved LOD specification for 3D building models. *Computers, Environment and Urban Systems*, 59, 25–37. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2016.04.005> (2016).
3. Geoportale Nazionale. Geoportale Nazionale. Tratto da Normativa: <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/inspire-normativa-di-riferimento/> (2021).
4. Gröger, G., Kolbe, T. H., Nagel, C., & Häfele, K.-H.: OpenGIS City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, Version 2.0.0. OGC Document No. 12-019, 344 (2012).
5. Pileri, P., & Scalenghe, R.: The impractical supremacy of local identity on the worthless soils of Mappano. *City, Territory and Architecture*. doi:10.1186/s40410-016-0035-z (2016).
6. Shahat, E., Hyun, C. T., & Yeom, C. City Digital Twin Potentials: A Review and Research Agenda. *Sustainability*, 13(6). Tratto da <https://doi.org/10.3390/su13063386> (2021).
7. Traore, A. Geospatial analysis for urban cycling planning and design. (A. M. Lingua, A. Voghera, & L. La Riccia, A cura di) Torino: Politecnico di Torino (2021).