

Rilievo aerofotogrammetrico e visualizzazione 3D della città di Genova

Giovanni Cau¹, Marco Rossi¹, Federico Rottura², Stefania Traverso², Elena Ausonio², Jessica Raso³, Sandra Torre³

¹ Aeronike srl, Via Dante 1c, 09123 Cagliari, giovanni.cau@aeronike.com,
marco.rossi@aeronike.com

² Comune di Genova, Direzione Tecnologie Digitalizzazione e Smart City, Ufficio SIT,
frottura@comune.genova.it, stefaniatraverso@comune.genova.it, causonio@comune.genova.it

³ Comune di Genova, Direzione Attività e Marketing del Turismo

jraso@comune.genova.it, storre@comune.genova.it

Abstract. Il progetto Genova 3D è un lavoro multiobiettivo realizzato da Aeronike srl con il Comune di Genova, costituito sia con finalità turistiche sia cartografiche. Il progetto mira alla realizzazione di un modello tridimensionale del territorio comunale che possa essere vissuto da un turista come un'attrattiva verso la città e dai tecnici come strumento di gestione in ottica Digital Twin. Il lavoro è stato realizzato mediante elaborazioni di un rilievo aerofotogrammetrico con risultati molto soddisfacenti in una finestra temporale ridotta. La tecnologia utilizzata è stata quella della fotogrammetria automatica che permette di ricostruire in 3D il territorio fotografato da immagini aeree. Il progetto proponeva delle sfide particolarmente impegnative: vastità del territorio (300 km²), orografia particolarmente complicata, tessuto urbano con zone ad altissima densità e strade molto strette (Centro Storico), caratteristiche abitative peculiari molto dettagliate (ad esempio, terrazzini e giardini sui tetti). Gli strumenti, le metodologie ed i problemi affrontati da Aeronike srl in collaborazione con l'Ufficio SIT del Comune di Genova sono da considerarsi ai limiti della tecnologia attuale e rappresentano un caso di studio particolarmente interessante. Il sensore utilizzato durante il volo è uno tra i più performanti disponibili sul mercato, la camera Vexcel Osprey 4.1, che ha consentito il completamento del rilievo in meno di 2 giorni. Il lavoro è stato effettuato a Ground Sample Distance 5.5 cm, con ricoprimento 80% e 60%. Sono state effettuate 42 strisciate e 6509 scatti con 5 immagini a scatto (1 nadirale e 4 oblique) per un totale di 6509 nadirali e 26036 oblique e 78 TB di dati prodotti. Un secondo importante sforzo tecnico è stato effettuare la regolazione radiometrica in maniera uniforme su tutto il territorio comprensivo di vallate profonde e zone costiere, seguito dai processi di aerotriangolazione basati su Ground Control Points forniti dal Comune di Genova, verificati e modificati laddove necessario. Le immagini aeree sono state quindi

elaborate tramite il software di fotogrammetria automatica PhotoMesh di Skyline Software Systems, Inc.[©]. Questo software suddivide l'intero progetto in tante piccole aree rettangolari dette tiles, e le processa ad una ad una in maniera indipendente distribuendo in parallelo il calcolo su diverse workstation collegate in rete. Le operazioni che esegue il software sono sostanzialmente tre: il "dense matching" con cui viene creata la nuvola di punti, il "model creation" per la mesh poligonale e la "texturizzazione" in cui il colore delle immagini viene calibrato per rappresentare le singole facce della mesh.

Questo prodotto finale, oltre ad essere molto gradevole e realistico dal punto di vista visivo, è anche dimensionalmente corretto. L'accuratezza del prodotto finale può essere stimata intorno a 2-3 volte il GSD di rilievo quindi tra i 10 e i 15 cm sia orizzontale che verticale.

Una volta prodotto il dataset, sarebbe impossibile gestire i dati senza un sistema multirisoluzione che ne consente una visualizzazione dinamica in funzione del livello di zoom. Per tale motivo, da PhotoMesh è stato esportato il modello 3D come 3D Tiles, standard OGC per lo streaming e rendering di grandi contenuti geospaziali 3D. Questo formato standard ha consentito di generare una ricostruzione 3D accessibile mediante un servizio web basato su Cesium, framework opensource in JavaScript che permette la visualizzazione su browser di dati Geospaziali.

La componente turistica è stata curata ponendo attenzione all'alta qualità della mesh tridimensionale e rendendola accessibile mediante una piattaforma web. La città di Genova in 3D è visualizzabile sul web da un qualsiasi browser e da dispositivi mobili senza utilizzo di alcun plugin. La piattaforma costituisce un possibile strumento a disposizione del turista sia in fase di scelta della destinazione con una visita virtuale della città, sia in fase di pianificazione e organizzazione del viaggio.

L'integrazione della base dati con informazioni specifiche, quali i POI (*Points of Interest*) degli itinerari turistici richiamati direttamente da un livello cartografico del Geoportale comunale, ha posto le basi per lo sviluppo di tale piattaforma. Le Direzioni interessate possono gestire in autonomia l'inserimento e la modifica di informazioni aggiuntive (ulteriori POI, percorsi turistici, servizi al cittadino). Il Geoportale comunale è identificato come lo strumento di interazione tra le banche dati e la piattaforma turistica 3D. Si possono immaginare potenziali evolutive di promozione della città di Genova nell'ambito del web marketing e del potenziamento tecnologico con lo sfruttamento di dispositivi video e touch per visite immersive virtuali.

Il crescente interesse per gli output di progetto e la flessibilità del team Aeronike-Comune di Genova ha consentito di estendere la prima release del modello ad oltre 85 km² con l'inclusione di zone specifiche separate dal continuo urbano, come ad esempio la vetta del Monte Figogna con il Santuario di Nostra Signora della Guardia, o alcune zone collinari con la presenza di Forti di Genova di grande interesse storico-turistico-culturale. Si prevede di estendere la ricostruzione 3D all'intero territorio comunale e di utilizzare il modello 3D come base agile per sopralluoghi virtuali. In chiave di interoperabilità, la possibilità di alimentare una visione integrata con livelli provenienti dal Geoportale comunale, i dati del DB topografico, servizi terzi e il modello tridimensionale realizzato apre la strada a scenari molteplici di applicazione. La tecnologia offerta quindi permetterà di integrare nuove fonti dati come quelle provenienti dai progetti BIM (Building Information Modeling) o da elaborazioni tridimensionali derivanti da fotogrammetria da drone, che, opportunamente manipolati,

daranno la possibilità di simulare un viaggio all'interno della città del futuro. Analogamente un'ulteriore prospettiva di sviluppo è rappresentata dalla ricostruzione della Genova storica per estendere l'esperienza del viaggio tra passato e futuro.



Fig. 1. Istantanea del modello 3D.

