

Analisi della cartografia storica per la ricostruzione tridimensionale della Genova ottocentesca

Martino Terrone¹, Karim Lorenzo El Serefi², Stefania Traverso¹, Emilio Vertamy¹, Matteo Previtera³ e Francesco Faccini²

¹ Comune di Genova, SIT (Direzione Tecnologie Digitalizzazione e SmartCity)
mterrone@comune.genova.it;
stefaniatraverso@comune.genova.it;
evertamy@comune.genova.it;

² Distav, Università degli Studi di Genova, e-mail
karimlorenzo.elserefi@edu.unige.it;
faccini@unige.it;

³ Comune di Genova, Ufficio Topografico (Direzione Progettazione)
mprevitera@comune.genova.it;

Abstract – Ricerca in itinere

Negli ultimi anni, l'utilizzo sempre più pervasivo e flessibile di GIS professionali e di spazi virtuali a codice aperto per la visualizzazione tridimensionale di dati geografici, utilizzati all'interno degli enti pubblici, ha permesso di riscoprire, rivalutare e valorizzare la cartografia storica in possesso per poter realizzare dei prodotti derivati utili sia in ambito di gestione del territorio sia per finalità di riscoperta del patrimonio storico e paesaggistico urbano.

Un caso eclatante è rappresentato dalla Città di Genova che, come molte aree mediterranee, può vantare una storia pluri-secolare in cui è possibile delineare una intensa stratificazione dell'assetto urbano nel corso del tempo.

Al termine dell'epoca pre-industriale, Genova presentava ancora un paesaggio in cui le forme antropiche erano minoritarie rispetto a quelle naturali.

A partire dalla seconda metà del XIX secolo, la frequente tombinatura e deviazione degli alvei, il taglio dei versanti e l'abbancamento di riporti su versanti e a mare hanno trasformato la città nella configurazione urbanistica odierna in cui, contestualmente ad una riduzione degli spazi naturali, è aumentata la fragilità territoriale in termini di pericolosità geo-idrologica.

Per una ricostruzione scientificamente rigorosa della Genova ottocentesca è stata utilizzata la *Carta Generale di Difesa di Genova*, opera dell'Ingegnere Ignazio Porro per conto dell'Ufficio Topografico del Regno di Sardegna (1832-1848). È formata da un totale di 77 tavole a scala 1:2000 e una riduzione di 60 tavole a scala 1:5000 che coprono la parte centrale della città ed è uno dei primi esempi in Italia di restituzione topografica a curve di livello e, tra l'altro, fu realizzata per mezzo della tecnica della celerimensura appositamente inventata dal Porro in quel periodo.

L'area oggetto di questa ricerca afferisce all'anfiteatro morfologico di Genova racchiuso all'interno delle mura del 1600, il cui piano di fondazione si estendeva lungo

i crinali del promontorio di Carignano ad ovest del Torrente Bisagno e di San Benigno ad est del Torrente Polcevera.

Per il raffronto quantitativo con il costruito odierno è stata utilizzata la *Carta Tecnica Comunale (CTC)* di Genova edizione 2018 a scala 1:2000.

Acquisite le immagini digitali delle tavole originali, è stata effettuata un'analisi preliminare di qualità del dato attraverso il programma *MapAnalyst* che, imponendo almeno 15 coppie di punti (GCP) per tavola fra la cartografia attuale e quella antica (principalmente spigoli di edifici storici ancora esistenti), ha permesso di calcolare l'errore massimo di scostamento di quest'ultima sul piano orizzontale. Questo valore è stato successivamente utilizzato come soglia per calibrare la georeferenziazione definitiva delle immagini della *Carta Generale di Difesa di Genova* con la CTC 2018 attraverso l'utilizzo del plugin *Georeferencer*, nativo di QGIS 3.22. È stato quindi utilizzato l'algoritmo *Thin Plate Spline* che ha georiferito la cartografia antica imponendo il sistema di riferimento RDN2008 UTM fuso 32N, corrispondente al EPSG 7791.

Una volta ottenute le immagini georiferite, è stata eseguita un'analisi quantitativa dell'errore sull'altimetria, registrando lo scostamento fra la quota odierna e quella ottocentesca in alcuni punti notevoli (tetti di palazzi e di chiese).

Sono state successivamente digitalizzate le curve di livello attribuendo per ciascun elemento una quota. Attraverso l'interpolazione delle isoipse mediante l'utilizzo di un algoritmo di tipo *spline with tension*, nativo in GRASS GIS, è stata quindi ottenuta una superficie con risoluzione della cella pari a 1 m.

Questa superficie rappresenta il modello digitale del terreno (DTM) storico il quale, sottratto rispetto al DTM ufficiale del Comune di Genova a 1 m di risoluzione, ha prodotto una carta delle differenze (DoD) in cui i valori positivi corrispondono agli abbancamenti di ripori, mentre i valori negativi rappresentano le demolizioni e i tagli del versante occorsi nelle epoche successive al 1830/40.

Questo risultato, oltre ad essere utilizzato per scopi di ricerca inerente al bilancio totale di volumi di terreno e rocce movimentate in quasi due secoli nell'area centrale di Genova, può avere anche altre significative finalità.

Infatti, è utile come cartografia per la protezione civile comunale per delineare le zone di tombinatura dei torrenti sepolti e non sempre cartografati con adeguata precisione. Ciò non solo rivolto ad un approfondimento specialistico, ma, sfruttando anche una costruenda applicazione visualizzabile su supporto tecnologico (*smartphone* e *tablet*), può essere di aiuto al cittadino per allenare la propria percezione del rischio geoidrologico nell'ambiente urbano circostante. La conoscenza e il riconoscimento di potenziali pericoli idraulici, idrologici e geomorfologici determina una diminuzione della vulnerabilità dell'individuo perché consapevole di non esporsi eccessivamente in alcune determinate aree durante i periodi di precipitazione intensa, agendo quindi in termini di riduzione passiva del rischio.

Inoltre, la possibilità di un *rendering 3D* della Genova ottocentesca permette di vedere il "prima" e il "dopo", determinando un effetto di meraviglia con finalità storico-culturali.