

PIERLUIGI BRANDOLINI <sup>1\*</sup>, FRANCESCO FACCINI <sup>1</sup>, GUIDO PALIAGA <sup>2</sup> & PIETRO PIANA <sup>3</sup>

## MAN-MADE LANDFORMS SURVEY AND MAPPING OF AN URBAN HISTORICAL CENTER IN A COASTAL MEDITERRANEAN ENVIRONMENT

**ABSTRACT:** BRANDOLINI P., FACCINI F., PALIAGA G. & PIANA P., *Man-made landforms survey and mapping of an urban historical center in a coastal mediterranean environment.* (IT ISSN 0391-9838, 2018).

This paper documents the evolution of the urban geomorphological setting of the historical heart of the city of Genoa (Liguria, Italy). Since the Middle Ages, the city and its harbour have progressively grown, reaching their greatest extent in the 1950s. Today it has an area of 8.5 km<sup>2</sup> and it includes seven small catchments with surfaces ranging from 0.5 to 2.4 km<sup>2</sup>. Their urbanized surface ranges from just less than 30% up to more than 80%. Human interventions have almost completely reshaped and modified the original morphology. The identification of artificial landforms built over the former natural landforms was carried out through multi-temporal cartographical and photographic comparison, and the analysis of geo-thematic cartography and documentation by the Basin Master Plan (Piano di Bacino) and Genoa City Hall Plan. In addition stratigraphy data from the regional database were analysed and several geomorphological surveys were carried out in the area. Artificial landforms were mapped by applying an experimental geomorphological classification currently being developed by the Working Groups of the Italian Association of Physical Geography and Geomorphology (AIGEO). The main geomorphic modifications are: slope fillings retained by walls (mainly due to roads and buildings); excavation areas (often connected to historical quarries); sea embankments (for harbour growth) and artificial modifications of the drainage network (culverts, stream diversions and canals). All of these reduced the flow sections. These morphological changes have significantly increased the geo-hydrological risk in Genoa, which is currently one of the most emblematic Italian case studies for recurrent flood events, especially in the light of the modified rainfall regime due to recent climate change.

**KEY WORDS:** Urban geomorphology, Drainage network modifications, Human impact, Geo-hydrological risk, Genoa.

**RIASSUNTO:** BRANDOLINI P., FACCINI F., PALIAGA G. & PIANA P., *Rilevamento e cartografia delle forme antropiche di un centro storico urbano in ambiente mediterraneo costiero.* (IT ISSN 0391-9838, 2018).

La ricerca riguarda la ricostruzione dell'assetto geomorfologico dell'anfiteatro naturale costiero dove si è storicamente sviluppata la città di Genova (Liguria, Italia). Lo sviluppo urbano e portuale è iniziato nel Medioevo, mentre nel secondo ultimo dopoguerra si è osservata la massima espansione sia lungo la costa sia sui versanti. L'area, con uno sviluppo di circa 8.5 km<sup>2</sup>, è caratterizzata da sette piccoli bacini idrografici, con superficie tra 0,5 km<sup>2</sup> e 2,4 km<sup>2</sup>. La loro urbanizzazione, variabile tra poco meno il 30% e oltre l'80%, ha quasi completamente rimodellato e quindi modificato le condizioni morfologiche originarie. L'identificazione delle forme di origine antropica è stata condotta attraverso una comparazione cartografica e fotografica multitemporale, l'analisi della cartografia e documentazione geotematica tratta dal Piano di Bacino e dal Piano Urbanistico Comunale, l'interpretazione delle stratigrafie dei sondaggi del database regionale (Regione Liguria) e con l'ausilio di rilevamenti diretti. Le forme di origine antropica sono state cartografate seguendo i criteri della legenda geomorfologica in corso di sperimentazione nell'ambito dei gruppi di lavoro in seno all'Associazione Italiana di Geografia Fisica e Geomorfologia (AIGEO). Le principali modificazioni geomorfologiche sono riconducibili all'esecuzione di riempimenti e relativi muri di contenimento lungo i versanti (principalmente connessi alla realizzazione di strade ed edifici), ad aree di sbancamento (spesso legate a cave storiche di materiali lapidei per le costruzioni), a colmate a mare (per lo sviluppo portuale) e soprattutto alle modificazioni artificiali del reticolo idrografico (corsi d'acqua tombinati in sotterraneo, deviazioni e canalizzazioni degli alvei) che hanno drasticamente ridotto le sezioni di deflusso. Questi cambiamenti morfologici hanno incrementato il rischio geo-idrologico. La città di Genova rappresenta oggi uno dei casi italiani più emblematici in termini di ricorrenza di eventi alluvionali, anche alla luce dei cambiamenti climatici in atto che si manifestano con una variazione del regime delle piogge.

**TERMINI CHIAVE:** Geomorfologia urbana, Modificazioni del reticolo idrografico, Impatto dell'uomo, Rischio geo-idrologico, Genova.

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e della Vita (DISTAV), University of Genoa, Italy.

<sup>2</sup> CNR-IRPI, Turin, Italy.

<sup>3</sup> School of Geography, University of Nottingham, United Kingdom.

\* Corresponding author: P. BRANDOLINI, brando@unige.it

### INTRODUCTION

Research in urban geomorphology is relatively recent and its theory and practice require continuous updates, insights and assessments (Cooke, 1976; Cooke & alii,