

## Remote sensing in aree terrazzate: algoritmi di identificazione e applicazioni finalizzate alla mitigazione del rischio geo-idrologico nel progetto H2020 RECONNECT

Guido Paliaga<sup>1</sup>, Alessandra Marchese<sup>2</sup>, Fabio Luino<sup>1</sup>, Laura Turconi<sup>1</sup>, Francesco Faccini<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> CNR-IRPI sede di Torino, [guido.paliaga@irpi.cnr.it](mailto:guido.paliaga@irpi.cnr.it); [fabio.luino@irpi.cnr.it](mailto:fabio.luino@irpi.cnr.it);  
[laura.turconi@irpi.cnr.it](mailto:laura.turconi@irpi.cnr.it)

<sup>2</sup> Associazione GISIG, [a.marchese@gisig.it](mailto:a.marchese@gisig.it)

<sup>3</sup> Università degli Studi di Genova, DiSTAV, [faccini@unige](mailto:faccini@unige)

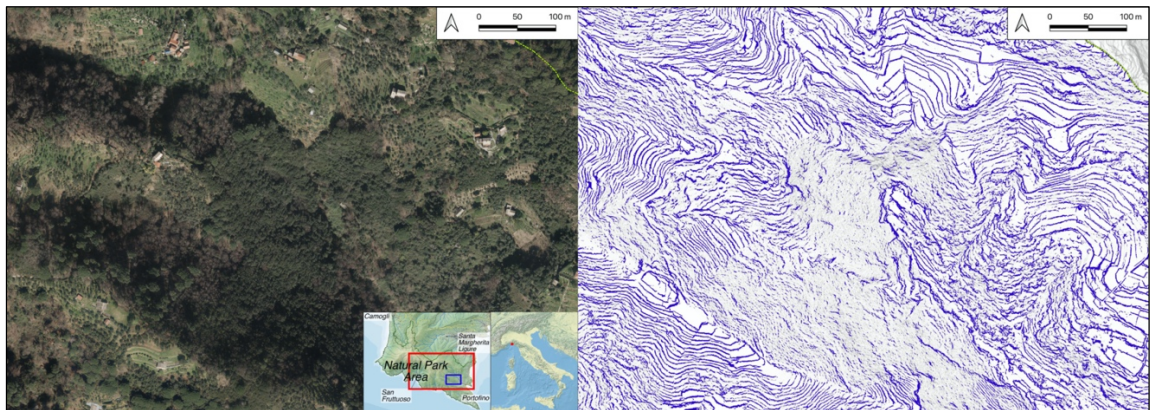
**Abstract.** I terrazzamenti realizzati per scopo agricolo in aree collinari e montane, rappresentano una delle opere più diffuse dell'azione antropogenica sulla superficie terrestre e, in quanto tali, sono un elemento di importante valore paesaggistico, storico e culturale [1]. Aree terrazzate si ritrovano in ogni continente dove le condizioni climatiche hanno permesso lo sviluppo di pratiche agricole di sussistenza in ambiti morfologici acclivi [2]. La modifica del profilo originale dei versanti è un'azione di conservazione del suolo e dell'acqua, in quanto riduce gli effetti dell'erosione e, al contempo, aumenta la ritenzione dell'acqua di ruscellamento. Quindi si configura in contrasto con l'azione degli agenti morfogenetici e, pertanto, richiede una continua opera di manutenzione [3].

L'assenza o la scarsità di manutenzione e gli intensi fenomeni piovosi degli ultimi vent'anni in area Mediterranea, hanno causato diffusi fenomeni di dissesto geo-idrologico che hanno coinvolto aree terrazzate. Le oltre 300 frane superficiali innescate nel 2011 alle Cinque Terre e Val di Vara [3], la colata rapida di Leivi nell'entroterra di Chiavari (GE) del 2014, la frana lungo l'autostrada Savona-Torino nel 2019, gli eventi tra il 2016 e il 2020 di Cenova e Lavina di Rezzo (IM), sono gli esempi più clamorosi in Liguria. Quindi le aree terrazzate si possono configurare come potenziali zone sorgente di innesco di frane superficiali a elevato potere distruttivo. Pertanto l'individuazione ad alto dettaglio dei terrazzamenti sul territorio e il calcolo di indici morfometrici che permettano di valutare la loro propensione al dissesto è cruciale per l'adozione di adeguate politiche di mitigazione del rischio geo-idrologico.

L'impegno di tecniche *remote sensing* permette il riconoscimento dei terrazzamenti su vaste aree anche in condizioni di scarsa accessibilità diretta. Diverse tecniche di analisi del dato LiDAR per l'identificazione delle aree terrazzate sono state sviluppate ed applicate nell'ambito delle attività di monitoraggio nel progetto Horizon2020 RECONNECT, rivolto alla promozione delle Nature Based Solution – NBS per la mitigazione del rischio geo-idrologico mediante un approccio olistico *ecosystem-based*. L'area di progetto per il cluster italiano è il Promontorio di Portofino che presenta vaste aree terrazzate, molte delle quali in abbandono e alcune, presso l'Abbazia di San Fruttuoso, probabilmente tra le più antiche presenti in area mediterranea [2]. Il ripristino

e la manutenzione dei terrazzamenti, data anche la loro valenza in termini di habitat, rientrano nelle tecniche NBS. La campagna di rilevamento LIDAR ha permesso di ottenere un DTM a maglia di 0,5 m mediante il quale è stato possibile individuare i terrazzamenti anche in aree oblite dalla vegetazione (figura 1). L'analisi delle relazioni spaziali con gli elementi esposti, quali edifici, infrastrutture e le tombature dei corsi d'acqua, permette di individuare le aree prioritarie di intervento per la mitigazione del rischio geo-idrologico.

Le attività sono state realizzate nell'ambito del progetto RECONNECT (Regenerating Ecosystems with Nature-Based Solutions for Hydro-Meteorological Risk Reduction), finanziato dal programma europeo per la ricerca e l'innovazione Horizon 2020, contratto No. 776866.



**Fig. 1.** Applicazione di algoritmo per l'identificazione dei muri a secco dei terrazzamenti, a destra rispetto all'ortofotografia.

## Riferimenti bibliografici

1. Tarolli, P.; Preti, F.; Romano, N. Terraced landscapes: From an old best practice to a potential hazard for soil degradation due to land abandonment. *Anthropocene* 2014, 6, 10–25. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2014.03.002>
2. Wei W.; Chen D.; Wang L.; Daryanto S.; Chen L.; Yu Y.; Lu Y.; Sun G.; Feng T. Global synthesis of the classifications, distributions, benefits and issues of terracing. *Earth-Science Rev.*, 159, 2016, pp. 388-403, 10.1016/j.earscirev.2016.06.010
3. Paliaga, G.; Giostrella, P.; Faccini, F. Terraced landscape as cultural and environmental heritage at risk: An example from Portofino Park (Italy). *ANNALES Ser. Hist. Sociol.* 2016, 26, 513–522.
4. Cevasco, A.; Pepe, G.; Brandolini, P. The influences of geological and land use settings on shallow landslides triggered by an intense rainfall event in a coastal terraced environment. *Bulletin of Engineering Geology and the Environment* 2014, 73(3), 859-875.
5. Turconi, L.; Faccini, F.; Marchese, A.; Paliaga, G.; Casazza, M.; Vojinovic, Z.; Luino, F. Implementation of nature-based solutions for hydro-meteorological risk reduction in small Mediterranean catchments: The case of Portofino Natural Regional Park, Italy. *Sustainability* 2020, 12(3), 1240.