

# MCE applicato alla stima della vulnerabilità delle aree terrazzate con muretti a secco nella Regione Toscana

Giusti Riccardo<sup>1</sup>, Gardin Lorenzo<sup>1</sup>, Cecchi Stefano<sup>1</sup>, Giambastiani Yamuna<sup>1</sup>, Manetti Francesco<sup>2</sup>, Zanchi Bernardo<sup>1</sup>, Gozzini Bernardo<sup>1,2</sup>, Bottai Lorenzo<sup>2</sup>



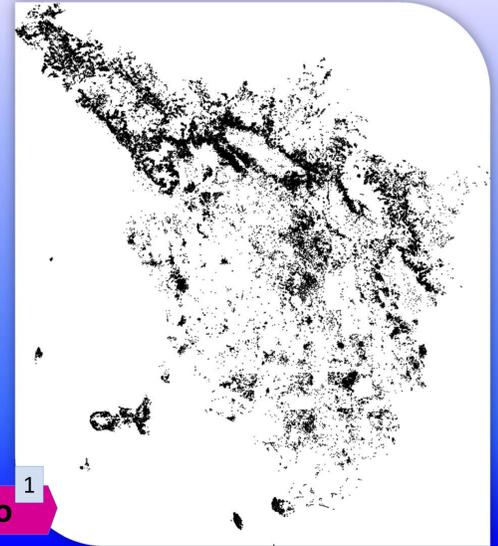
1 - CNR-IBE - ISTITUTO PER LA BIOECONOMIA DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

2 - CONSORZIO LAMMA - LABORATORIO DI MONITORAGGIO E MODELLISTICA AMBIENTALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE, SESTO FIORENTINO, FIRENZE, ITALIA

giusti@lamma.toscana.it

## Introduzione

Il crescente interesse sui muretti a secco, legato anche all'inserimento di questi manufatti all'interno del patrimonio UNESCO, ha permesso di sviluppare nuovi approcci per la valutazione dello sviluppo e conservazione dei paesaggi terrazzati in regioni come la Toscana. È stata sviluppata una metodologia per la valutazione dei fattori determinanti la vulnerabilità delle aree terrazzate con muretti a secco e la propensione al deterioramento delle sistemazioni idraulico-agrarie. La stima dello stato di conservazione dei muretti a secco nel territorio rurale è l'obiettivo principale di questo studio per poter determinare interventi per la loro manutenzione nell'ottica di una miglior gestione della difesa idrogeologica, della conservazione del paesaggio e della salvaguardia dei sistemi agro-forestali nelle aree terrazzate. Il punto di partenza è il database dei muretti a secco [1] realizzato dal Consorzio LaMMA per conto della Regione Toscana, associato al DTM con risoluzione 10 m.



466153 linee - 22815 km tot - 49 m lunghezza media muretto

## Metodi & Risultati

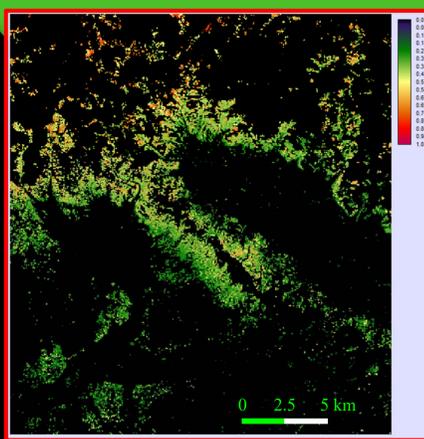
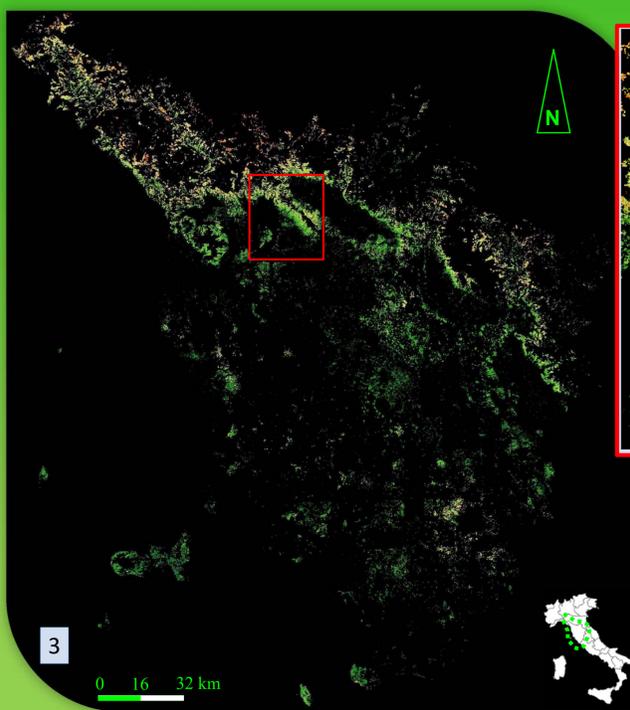
La stima è basata sul modello proposto dal software IDRISI<sup>®</sup> per la valutazione multi-criteriale (Multi-Criteria Evaluation) dei fattori che determinano la funzionalità di un muretto a secco. La valutazione MCE parte dalla suddivisione dei criteri in vincoli e fattori che rappresentano il grado di attitudine di un parametro alla valutazione di vulnerabilità e sono descritti da variabili continue da 0 a 1 (trasformati con logica fuzzy [2]). I fattori utilizzati [pixel 1 ha] sono di natura fisica/geomorfologica (quota, pendenza, assolazione, piovosità, erodibilità del suolo, franosità, topographic wetness index) e vengono considerati insieme ai fattori antropici ritenuti più rilevanti (densità di muretti e uso del suolo). Il grado di attitudine è stato attribuito dal team di lavoro in base a considerazioni qualitative. La combinazione lineare pesata (Weighted Linear Combination) è stata selezionata come criterio di standardizzazione non-booleana e utilizzata per i fattori di vulnerabilità. La procedura consente di attribuire, nel processo di aggregazione, un peso diverso a ciascun fattore [Tabella 1]. Mediante il modulo Weight di IDRISI<sup>®</sup>, l'importanza di ogni fattore è stata confrontata con tutti gli altri attraverso una procedura di analisi a coppie. I fattori continui sono stati normalizzati rispetto a valori soglia minimi e massimi singolarmente calibrati. Per l'uso del suolo, sono state classificate con valori da 0 (acque e paludi) a 1 (boschi e pascoli) le diverse categorie [Tabella 2]. Ciascun fattore predisponente alla conservazione/vulnerabilità dei muretti a secco (normalizzato 0-1) con il proprio peso, sommato agli altri, genera il risultato dell'analisi e rappresenta il grado di vulnerabilità per ettaro [3]. La classificazione della vulnerabilità è stata suddivisa in 5 classi [4].

quota	0.0163
pendenza	0.2547
assolazione	0.0177
piovosità	0.2429
erodibilità	0.0574
franosità potenziale	0.1386
densità	0.0299
usosuolo	0.0623
franosità reale	0.0558
topogr index	0.1243

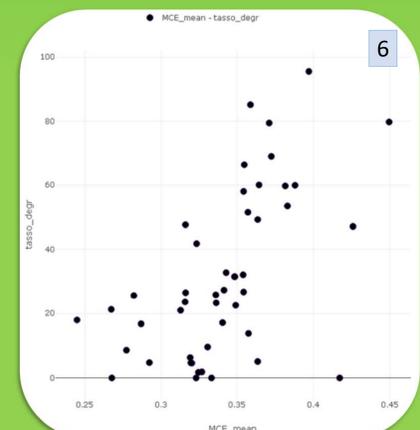
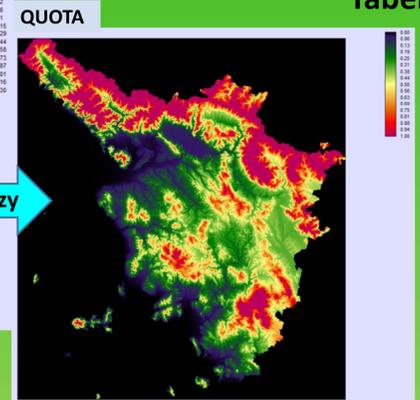
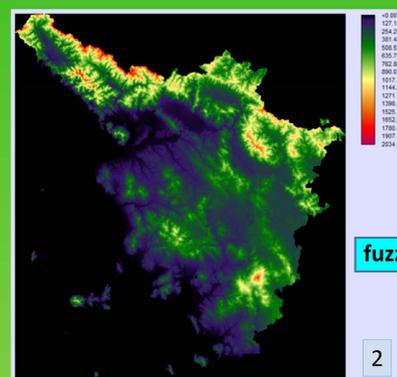
Tabella 1

Categoria	Valore
aree antropiche	0.2
colture erbacee	0.6
frutteti e arboricoltura	0.6
vigneti	0.4
Oliveti	0.8
prati stabili	0.4
aree miste complesse	0.6
boschi	1
pascoli, arbusti, macchie	1
aree naturali rade	0.2
paludi	0
acque	0

Tabella 2



Classe vulnerabilità [valore]
1 [0 - 0.20]
2 [0.21 - 0.40]
3 [0.41 - 0.60]
4 [0.61 - 0.80]
5 [0.81 - 1]



Al fine di verificare la vulnerabilità ottenuta attraverso il metodo MCE, i risultati sono stati confrontati con il tasso di degradazione dei muri a secco, osservati e misurati in situ [5]. All'interno di aree terrazzate (area circa 5000 mq), sono state misurate (o stimate dal materiale fotografico e riprese da drone) le lunghezze totali e l'estensione della degradazione. Il rapporto tra le due lunghezze produce un coefficiente di degradazione, il quale è stato posto in relazione con il valore medio dell'indice MCE dell'area [6].

## Conclusioni

- La metodologia proposta permette di valutare la vulnerabilità dei muretti a secco a scala regionale e con opportune modifiche dei pesi dei fattori e riclassificazione dei parametri di output dell'immagine prodotta consente di analizzare versanti con caratteristiche specifiche.
- Il confronto MCE/degradazione in situ mostra una tendenza proporzionale tra le due variabili che conferma l'efficacia della metodologia.