

# Un modello di AMC spaziale per la definizione di strategie di intervento per gli oliveti abbandonati

Massimo Rovai<sup>(a)</sup>, Simona Bonelli<sup>(b)</sup>, Maria Andreoli<sup>(a)</sup>, Laura Fastelli<sup>(a)</sup>

<sup>(a)</sup> Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Agro-ambientali, DiSAAA-a, Università di Pisa, Via del Borghetto, 80, 56124, Pisa, *e-mail*: massimo.rovai@unipi.it, maria.andreoli@unipi.it, laura.fastelli@unipi.it.

<sup>(b)</sup> Dipartimento di Ingegneria dell'Energia, dei Sistemi, del Territorio e delle Costruzioni - DESTeC, Università di Pisa, Largo Lucio Lazzarino, 56122 Pisa, *e-mail*: smn.bonelli@hotmail.it

## Riassunto

Negli ultimi decenni si sta affermando la necessità di tutelare e valorizzare non solo i paesaggi d'eccellenza ma, in senso più ampio, anche i paesaggi rurali come strumento di sviluppo territoriale.

Il presente lavoro, cogliendo il rinnovato interesse nei confronti della salvaguardia e del recupero paesaggistico dei territori rurali, affronta le problematiche connesse ai fenomeni di abbandono e propone un modello di analisi multi-criteri geografica per valutare costi e benefici di possibili strategie di intervento finalizzate alla riqualificazione e valorizzazione di aree agricole collinari abbandonate.

Il modello è stato messo a punto su un'area rurale del Compitese (Lucca) dove predomina un'olivicoltura terrazzata con elevato valore storico-identitario e paesaggistico e dove, al tempo stesso, emergono diffusi processi di rinaturalizzazione a causa dell'abbandono e degli incendi boschivi; processi che stanno determinando un forte deterioramento del paesaggio stesso.

## Abstract

During last decades, a growing need has emerged to value not only the landscapes of excellence but also rural landscapes in general as a tool for rural development.

Taking into account the renewed interest for safeguarding and rural landscape rebuilding, the present work looks into the phenomena of abandonment and proposes a method to individuate possible intervention strategies for the requalification and reuse of abandoned hilly rural landscapes. The proposed method is based on a spatial multi-criteria analysis able to provide, for each spatial elementary unit, an assessment of costs and benefits of interventions.

The method has been tested in the context of the rural area of Compitese in province of Lucca, Tuscany, where predominate terraced olive groves with both high historic-identity and landscape values. Due to abandonment and forest fires, this area shows widespread processes of "renaturalization", which are bringing about the deterioration of its rural landscape.

## **Gli obiettivi del lavoro**

La tutela e valorizzazione del paesaggio è un tema molto attuale che investe l'attenzione sia dell'opinione pubblica che delle politiche. Con la Convenzione Europea del Paesaggio (CEP, 2000) è stata finalmente superata l'idea di una tutela paesaggistica orientata alla catalogazione e conservazione dei beni paesistici d'eccellenza e sono divenuti oggetto di interesse e di intervento anche gli spazi naturali, rurali, urbani e periurbani della vita quotidiana, comprese le aree degradate. In tale quadro, la tutela e valorizzazione dei paesaggi agro-forestali (parte integrante del patrimonio culturale di un territorio) assume un ruolo fondamentale non solo sotto il profilo storico-identitario, ma anche per i riflessi positivi sulla fornitura di servizi eco-sistemici e sullo sviluppo dell'economia locale. Soprattutto laddove i processi di cambiamento / deterioramento sono stati molto intensi, è di fondamentale importanza la messa a punto di modelli di *governance* orientati a stimolare il recupero di alcune funzioni tradizionali dello spazio rurale, a governare i cambiamenti e limitare i fenomeni di degrado.

In Italia, il paesaggio rurale rappresenta la parte più estesa del territorio nazionale, ma anche la più vulnerabile. Tra i principali fenomeni che stanno minacciando l'integrità e la qualità del paesaggio rurale troviamo i processi di abbandono delle coltivazioni che da diversi decenni stanno investendo molte zone e che, come emerge dalle statistiche ISTAT, sono gravi tanto quanto il consumo di suolo per *sprawl* urbano (ISTAT, 2015). Come evidenziato anche dal Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico della Regione Toscana, se da un lato (e solo in certi casi) le dinamiche di rinaturalizzazione post-colturale hanno prodotto un miglioramento dei livelli di continuità ecologica delle matrici forestali, dall'altro hanno comportato la forte riduzione, e talora la scomparsa, di importanti paesaggi agropastorali tradizionali, determinando una semplificazione del mosaico paesistico e una perdita di biodiversità (PIT-PP RT, 2015).

Il presente contributo, riconoscendo l'importanza di tutelare il paesaggio rurale, prende in esame un'area specifica ed affronta le problematiche connesse ai fenomeni di abbandono colturale, proponendo un metodo di valutazione di analisi multi-criteri geografica per individuare strategie di intervento finalizzate alla riqualificazione e al recupero paesaggistico di aree agricole collinari abbandonate. La parte operativa del lavoro è stata sviluppata in due fasi principali: l'analisi territoriale e paesaggistica del caso di studio e la definizione del modello di valutazione.

## **Il contesto dell'area di studio**

Il Compitese è un'area di circa 4.200 ettari, situata all'estremo sud del comune di Capannori (Lucca) e comprendente il versante nord dei Monti Pisani. I paesi del Compitese hanno caratteristiche geografiche e antropologiche distintive rispetto alle altre zone del comune di Capannori, con un tessuto insediativo che dai centri principali si disperde nelle colline, caratterizzate, per lo più, da terrazzamenti secolari (cigioni e/o muretti in pietra) ricoperti di olivi e, alle quote più alte, da castagneti e da selve di pino.

L'area di analisi è un versante collinare di circa 81,00 ettari, ricompreso tra le frazioni di Pieve di Compito e Sant'Andrea di Compito, il cui perimetro è stato definito su base catastale.

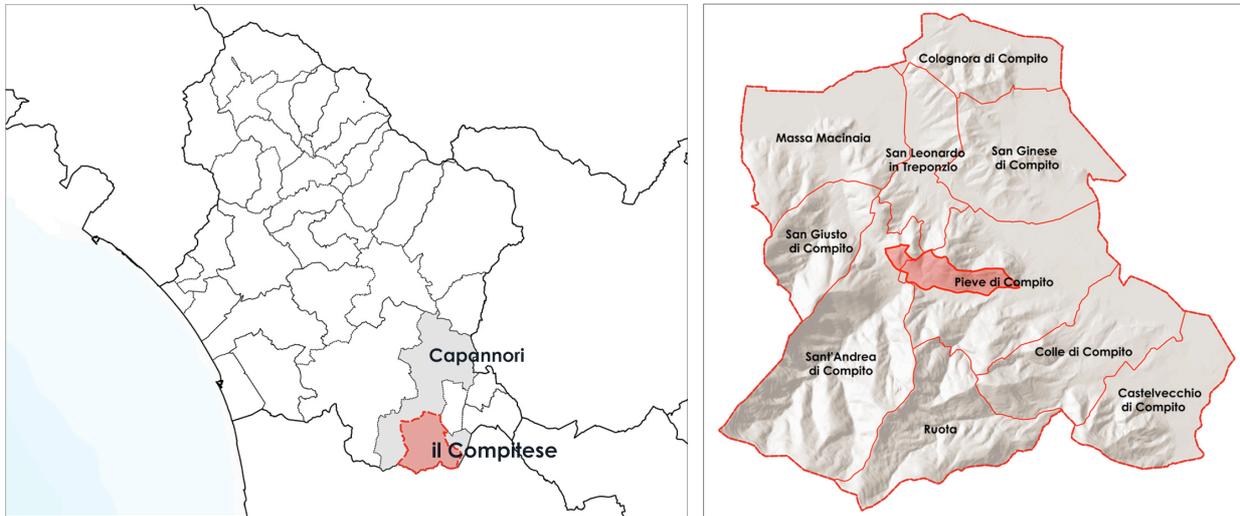


Figura 1 - Inquadramento: il Compitese e l'area di studio

Nel PIT-PP della Regione Toscana (PIT-PP RT - IV invariante) l'assetto paesaggistico dell'area è riconducibile al *morfotipo dell'olivicoltura tradizionale terrazzata*. Il paesaggio, di elevato valore storico-identitario, è sottoposto, da decenni, a processi di rinaturalizzazione dovuti all'abbandono e, nel recente passato, al fenomeno degli incendi boschivi. Ciò sta determinando un progressivo deterioramento dell'originaria diversità del mosaico paesaggistico ed effetti negativi dal punto di vista ecologico (compromissione della stabilità idrogeologica dei versanti, innesco di fenomeni di erosione del suolo, aumento del rischio di incendio, maggior incidenza di fitopatologie, ecc.). Fenomeni che, nel medio-lungo periodo, oltre a ridurre la produzione di un prodotto tipico dell'area (DOP dell'Olio extravergine di oliva di Lucca), potrà avere ripercussioni sull'attività di ospitalità rurale e sull'attrattività di eventi che richiamano numerosi visitatori (es. la Mostra delle Antiche Camelie della Lucchesia).

### Analisi territoriale e paesaggistica

La fase di analisi conoscitiva è stata gestita in ambiente GIS organizzando all'interno di un unico archivio (S.I.T.) i dati disponibili sul Geoportale della Regione Toscana e quelli frutto delle successive elaborazioni.

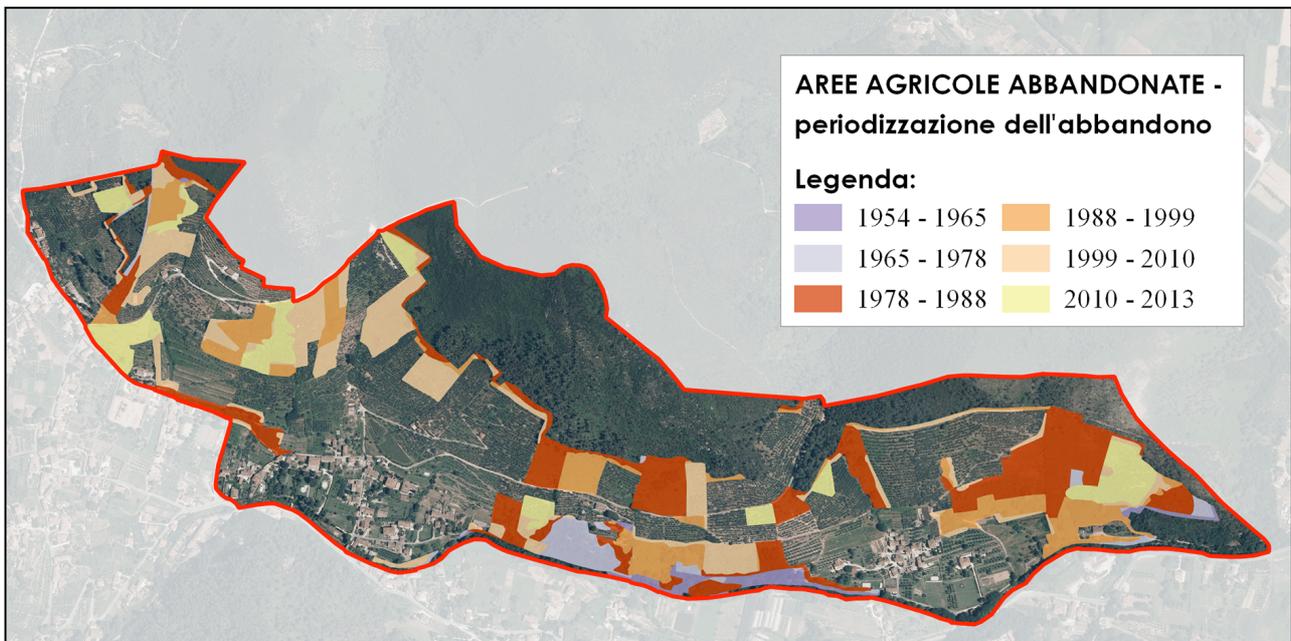
Sono stati presi in esame più aspetti: i vincoli storico-paesaggistici e i beni ambientali, le permanenze storiche, la viabilità, le sistemazioni idraulico-agrarie, le forme di gestione dei terreni agricoli, la problematica degli incendi boschivi (Bonelli, 2017). Oltre a questi, la parte più ampia dell'analisi è stata dedicata alle dinamiche evolutive dell'uso del suolo, che hanno evidenziato una netta riduzione degli oliveti e una più modesta diminuzione delle superfici boscate a fronte di un considerevole aumento della vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, testimoniando quindi l'esistenza di diffusi fenomeni di

rinaturalizzazione post-culturale e post-incendio che stanno trasformando l'assetto paesaggistico del territorio.

Infine l'analisi territoriale si è focalizzata sul fenomeno dell'abbandono dei coltivi, tenendo conto, da un lato, delle metodologie adottate in alcune ricerche svolte in Toscana (Agnoletti, 2002; Degli Antoni, Angiolini, 2015) e, dall'altro, del quadro normativo in materia. Con riferimento alle normative nazionali e regionali (L. n. 440/1978; L.R. Toscana n. 80/2012), i due criteri da soddisfare per definire un terreno agricolo abbandonato sono stati:

1. la non coltivazione da almeno tre anni;
2. la chiara individuazione del precedente uso agrario.

Grazie alla foto interpretazione di ortofotocarte in serie cronologica, a partire dal 1954 e ad intervalli di circa 10 anni, è stato ricostruito l'uso del suolo e sono state evidenziate le aree agricole abbandonate. I risultati hanno fatto emergere che l'abbandono interessa complessivamente circa 22,00 ettari, pari a quasi 1/3 dell'intera area di studio e che buona parte dell'avanzamento del fenomeno si è verificato dal 1978 ad oggi.



*Figura 2 - Distribuzione spaziale delle aree agricole abbandonate nei diversi intervalli temporali*

### **Definizione del modello AMC-GIS di valutazione**

Partendo dalla constatazione che l'abbandono dei coltivi rappresenta la principale criticità per l'area, perché peggiora il valore del paesaggio, e con l'obiettivo di definire un metodo di valutazione sufficientemente rapido nell'individuare costi e benefici connessi al recupero e nel definire delle priorità di intervento, è stato elaborato un modello di analisi multi-criteri spaziale.

Tale modello si propone di valutare ogni unità spaziale (particelle catastali) sulla base di costi e benefici riconducibili ad aspetti / caratteristiche / informazioni deducibili dal S.I.T. predisposto in precedenza tramite opportune rielaborazioni GIS. La scelta dell'unità di riferimento particella catastale è stata

fatta anche per rendere più semplice l'individuazione di possessori / proprietari dei terreni nel caso di realizzazione di progetti di recupero.

Procedendo con le fasi che contraddistinguono i metodi di analisi multi-criteri (Figueira et al., 2005), il dataset delle particelle catastali, censite come interessate da fenomeni di abbandono e rinaturalizzazione post-culturale, è stato "popolato" con le informazioni necessarie a valutare costi e benefici dell'eventuale recupero in relazione alle caratteristiche attuali e potenziali delle particelle stesse.

### FASE 1 - definizione della matrice di valutazione

La matrice di valutazione si compone di 142 particelle catastali abbandonate, che nella logica dell'AMC corrispondono alle alternative di luogo da valutare. La compilazione della matrice è avvenuta in ambiente GIS in modo da utilizzare i dati del S.I.T. precedentemente allestito e sfruttare le capacità di elaborazione del *software* (Bonelli, 2017).

I criteri selezionati per la valutazione sono riportati nella Fig. 4.

Criteri costo	Criteri beneficio
1. periodizzazione dell'abbandono	9. valore storico-architettonico delle opere di canalizzazione
2. superficie abbandonata	10. prossimità ad aree coltivate
3. pendenza media del suolo	11. prossimità ai centri abitati
4. vegetazione presente nelle aree abbandonate	12. valenza estetico-percettiva
5. sistemazioni di versante	
6. accesso dall'esterno	
7. viabilità poderale interna	
8. tipo di gestione	

Figura 4 - Criteri selezionati per la valutazione

I primi otto sono stati identificati come *criteri di costo* data l'influenza di tali aspetti sui costi di recupero e sulle future spese di gestione. Gli altri quattro, invece, sono stati considerati come *criteri di beneficio*, da intendersi in termini di miglioramento del benessere della collettività e della qualità ambientale e paesaggistica. In entrambi i casi, la determinazione di costi e benefici non si è basata su una valutazione monetaria, ma ad una valutazione parametrica tramite l'uso di scale di punteggio (da 1 a 5)

Per contesti territoriali differenti, soprattutto se di estensione maggiore rispetto al caso di studio, potrebbe essere opportuno rivedere il set di indicatori, rimuovendo alcuni dei criteri proposti e/o aggiungendone altri, ad esempio: vincoli paesaggistici; prossimità ad aree protette; prossimità a edifici di interesse storico; pedologia.

### FASE 2 - assegnazione dei "pesi" ai criteri

Rispetto ai metodi utilizzabili (Saaty, 1980) è stata scelta la *Paired Comparison Technique*, attribuendo i pesi su due livelli gerarchici: ad un primo livello è stato assegnato il peso ai due gruppi (criteri costo e criteri beneficio) assegnando 0,60 al primo e 0,40 al secondo; successivamente, si è proceduto

nell'assegnazione dei pesi ai singoli criteri dei costi e dei benefici separatamente. Il risultato finale è la *matrice di valutazione "ponderata"*.

### FASE 3 - ordinamento delle alternative

Con l'ultima fase dell'AMC, per ciascuna particella catastale è stata determinata la somma pesata dei criteri di costo e dei criteri di beneficio ottenendo due indici di sintesi separati. Dopodiché, l'ordinamento delle alternative - che aveva l'obiettivo di valutare la più o meno elevata suscettività delle particelle catastali ad essere recuperate alla coltivazione - è stato effettuato secondo due metodi di aggregazione differenti valutandone pregi e difetti:

- a) *metodo della somma pesata*: ai due indici di sintesi precedentemente ottenuti è stato applicato il metodo della somma pesata per pervenire al punteggio complessivo, calcolato considerando l'inversione della funzione di utilità per i criteri costo (al valore 1 corrisponde l'utilità più elevata, al valore 5 quella più bassa). Il procedimento è stato svolto sia in Excel che utilizzando il *plugin* VectorMCDA in ambiente GIS (QGIS). Con questo metodo, ai punteggi più elevati corrispondono particelle il cui recupero è auspicabile sia perché i costi sono più limitati, sia perché i benefici sono maggiori. Il metodo della somma pesata ha, però, l'inconveniente di non poter individuare se un valore elevato dell'indice è legato a bassi costi o alti benefici o ad entrambi;
- b) *metodo dell'indice di valore di Miles*: l'Indice di Valore ( $I_v = \text{Valor Index}$ ) è dato dal rapporto tra l'utilità ( $W = \text{worth}$ ) attribuita alla funzione dell'entità considerata e il suo costo globale ( $C = \text{cost}$ )  $\rightarrow I_v = W/C$  (Miles, 1972). Nel nostro caso l'indice di valore deriva dal rapporto tra i due indici di sintesi determinati in precedenza e, pertanto, ad un più elevato indice di valore corrispondono le particelle di cui si auspica il recupero alla coltivazione avendo benefici maggiori rispetto ai costi (valore superiore ad 1) e, viceversa, nel caso opposto.

### Discussione dei risultati

L'indice che sintetizza il ruolo di tutte le variabili in gioco è stato definito "*indice di predisposizione al recupero*" e, pertanto, il passo successivo è stato quello di suddividere le particelle in classi omogenee sulla base dei valori dell'indice, classi che sono state ricondotte a specifiche strategie di intervento. La classificazione ottenuta è stata verificata sulla base di sopralluoghi a campione per accertare la congruenza del significato attribuito all'indice e alla classe con le condizioni effettive delle unità spaziali analizzate. Le strategie di intervento proposte sono:

- CLASSE 4 - recupero a coltivo (oliveto) attraverso interventi di manutenzione straordinaria;
- CLASSE 3 - recupero a coltivo attraverso interventi di miglioramento fondiario;
- CLASSE 2 - avviamento a bosco;
- CLASSE 1 - recupero a bosco affidato all'evoluzione naturale (ipotesi "zero").

Nello specifico, la classe 1 si riferisce alle alternative meno vantaggiose ovvero quelle particelle per cui non è assolutamente conveniente la rimessa a coltura

né alcun tipo di intervento; al contrario la classe 4 include le alternative preferibili, cioè quelle particelle per cui è vivamente consigliato il recupero a coltivo e con costi relativamente bassi rispetto alle altre situazioni. Le classi 2 e 3 segnalano situazioni intermedie con, in particolare, la classe 3 che prevede un avviamento a bosco guidato affinché possano essere gestiti eventuali fenomeni di dissesto, erosione o altro.

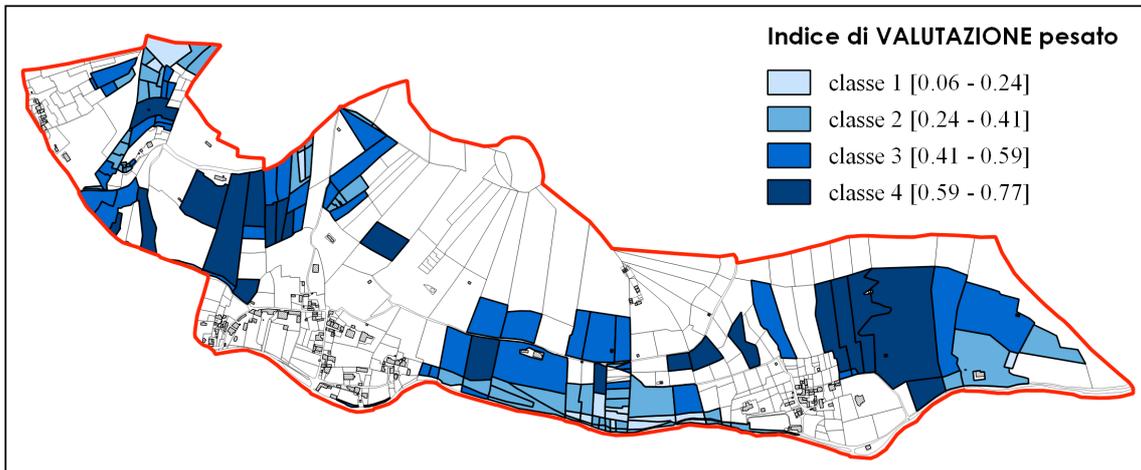


Figura 7 - Ordinamento e classificazione delle particelle catastali in abbandono secondo il metodo della somma pesata



Figura 8 - Ordinamento e classificazione delle particelle catastali in abbandono secondo il metodo dell'indice di valore

Andando ad esaminare le due carte che riportano i risultati dei due metodi di aggregazione proposti (Fig. 7 e 8), il metodo della *somma pesata* evidenzia una distribuzione spaziale delle classi 3 e 4 più aderente alla realtà sulla base dei controlli effettuati sul posto rispetto al metodo dell'*indice di valore*. In generale, comunque, entrambi i metodi consentono di raggiungere buoni risultati rispetto all'obiettivo prefissato che, ricordiamo, non è una graduatoria assoluta ma una graduatoria relativa.

In ogni caso, si sottolinea che le strategie di intervento suggerite per le singole unità spaziali non devono essere realizzate in una logica di azione individuale (ogni proprietario o azienda che decide autonomamente), ma in una logica di azione collettiva e di area, anche al fine di rendere più efficace l'uso di risorse

pubbliche messe a disposizione per il recupero paesaggistico. Ciò è ancor più vero per contesti territoriali che, come nel nostro caso, sono caratterizzati da elevata frammentazione fondiaria.

## Conclusioni

Il presente lavoro ha consentito di cogliere due obiettivi principali:

- un'analisi territoriale dettagliata, con particolare attenzione alle trasformazioni del paesaggio dal 1954 ad oggi e l'identificazione delle dinamiche di abbandono quali principali responsabili dei mutamenti;
- con riferimento al tema dell'abbandono e dell'eventuale recupero alla coltivazione, l'individuazione di un "*indice di suscettività al recupero*" basato su un modello di analisi multi-criteri spaziale e la conseguente definizione di strategie di intervento *ad hoc*.

I risultati del lavoro evidenziano la necessità di intervento su quasi 1/3 del territorio esaminato per non compromettere ulteriormente le sue *performances* produttive, paesaggistiche e ambientali e per fornire occasioni di rilancio socio-economico. Considerando l'importanza rivestita dal paesaggio dell'olivicoltura tradizionale nel Compitese (4.200 ha) e, a livello di scala crescente, nella provincia di Lucca, in Toscana e in Italia, il metodo di valutazione proposto si può rivelare utile per la definizione di politiche di intervento anche alla luce delle opportunità offerte dal PSR 2014-2020 con lo strumento dei Progetti Integrati Territoriali (PIT) attivato, ad esempio, dalla Regione Toscana.

Il modello di AMC spaziale è estendibile ad ambiti di territorio più ampi caratterizzati dagli stessi problemi (elevato valore storico identitario del paesaggio e diffusi fenomeni di abbandono). Il metodo è utile al decisore pubblico per intervenire sia nella disciplina urbanistica del territorio rurale, sia per orientare l'uso di fondi pubblici nella valorizzazione e tutela dei paesaggi culturali di collina e di montagna ampiamente diffusi in Toscana e in Italia.

## Bibliografia

- Bonelli S. (2017), *Riqualficazione e valorizzazione del paesaggio del Compitese. Proposta di un metodo di analisi multi criteri in ambiente GIS per la definizione di strategie di intervento*, tesi di laurea, Pisa.
- ISTAT (2015), *Rapporto sul Benessere Equo e Sostenibile - BES 2015*, Roma, 215-222.
- PIT-PP RT (2015), *Piano di Indirizzo Territoriale con valenza di Piano Paesaggistico*, Regione Toscana.
- Degli Antoni P., Angiolini S. (2015), *Cambiamenti nel paesaggio rurale toscano dal 1954 al 2014. Rinaturalizzazione e utilizzo dei terreni agricoli abbandonati*, Pagnini editore, Firenze.
- Agnoletti M. (2002), *Il paesaggio agro-forestale toscano, strumenti per l'analisi, la gestione e la conservazione*, Manuale ARSIA, Firenze.
- Figueira J., Greco S., Ehr Gott M. (2005), *Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys*, International Series in Operations Research and Management Science - vol. 78, Boston.
- CEP (2000), *Convenzione Europea del Paesaggio*, Firenze.
- Saaty T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill, New York.
- Miles L. D. (1972), *Techniques of Value Analysis and Engineering*, McGraw-Hill.