

*Identifying Archaeological Districts.
A Topology of the Landscape Values*

L'IDENTIFICAZIONE DEI BACINI ARCHEOLOGICI E LA TOPOLOGIA DEI VALORI DI PAESAGGIO*

Salvatore Giuffrida^a, Maria Rosa Trovato^a, Filippo Gagliano^b

^aDipartimento DICAR, Università di Catania, Via S. Sofia, 54 - 95125, Catania, Italia

^bITS "G. Quarenghi, Via Europa, 27 - 24125, Bergamo, Italia

sgiufrida@dica.unict.it; mrtrovato@dica.unict.it; fmgagliano@gmail.com

Abstract

The archaeological landscape of the Enna province consists of a huge heritage comprising some of the most relevant national sites, such as the Roman Villa del Casale and the City of Morgantina. Some other sites, such as the Necropolis of Realmese, but above all countless remains even from prehistoric ages, currently haven't adequate exposure, as they are completely excluded from the information and itinerary networks. This contribution proposes a pattern aimed at identifying the archaeological district as a significant landscape unit, in which even modest sites can have an appropriate syntactic location. Basing on the data of the Territorial Landscape Plan of the Enna Province, and with the support of an integrated Fuzzy cluster analysis and WebGIS model, we propose a system for the identification of the cultural districts on the grounds of the axiological consistencies between each site and the components of the different declinations of landscape which may be attributed to the territory and may be assumed as the contents of the functions of the cultural and anthropological value of the syntactic units characterized by these values. The model allows the decision maker to generate in real time multiple different configurations of the archaeological districts, that means internally and externally coherent networks of sites and goods, thus increasing the awareness on the "resistance" of some configurations compared to the others.

KEY WORDS: *Integrated Ecological Approach, Common Good, Planning and Urban Management.*

1. Introduzione: contenuti e obiettivi

Il paesaggio archeologico [1] costituisce una struttura sommersa, appena potenziale, della memoria comune, a tratti emergente in forme compiute, più spesso dormiente o dispersa.

Si presenta come il residuo fortunatamente risparmiato da pressioni, azioni, condizionamenti di diversa scala, portata e intenzionalità - l'altalenante ed episodico interesse per le antichità, l'asimmetria tra valore artistico e antropologico, specie quanto alle testimonianze più risalenti, la fragilità degli affioramenti, le tante e diffuse indifferenze, la difficoltà della gestione e le sue malintese nozioni. Il corpus legislativo in materia di patrimonio culturale e il Codice dei beni Culturali e del Paesaggio, agiscono a un livello generale, utilizzando un linguaggio in taluni casi astratto, le cui due interpretazioni, quella isti-

tuzionale (delle Soprintendenze) e quella "aziendale" (delle imprese che operano a supporto della ricerca, della tutela e valorizzazione) interagiscono, con esiti non sempre coerenti con le finalità dei disposti di legge, generando un conflitto tra efficienza ed equità sempre molto difficile da rappresentare e ricomporre [2].

Una delle principali criticità del nuovo corso delle politiche archeologiche - un paragrafo del più generale capitolo della sussidiarietà nella gestione del capitale sociale - inaugurato con la prima stesura del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, consiste nella dualità tra la *concretezza* dei valori culturali (estetici e antropologici) e l'*astrazione* del "codice monetario" con cui il sub-sistema economico delimita la propria sfera di esistenza, selezionando quanto di esso fa parte e quanto ne rimane escluso [3, 4].

Nella logica aziendale, lo strumento dell'analisi costi-ri-

* Il documento nella sua interezza è frutto del lavoro congiunto dei tre autori. Tuttavia Salvatore Giuffrida ha curato i prg 1 e 4, Maria Rosa Trovato i prg 2 e 4, Filippo Gagliano il par 3 e le elaborazioni GIS.

cavi, e in particolare le analisi di sensibilità, mostrano, con puntuale chiarezza, che le variabili strategiche, più legate cioè alla profittabilità, sono quelle economiche, i ricavi e i costi, mentre quelle finanziarie, il tasso di interesse e il costo opportunità del capitale, lo sono meno. Di conseguenza, il risultato di cassa è strettamente legato al più vantaggioso rapporto tra la presenza degli utenti, fluttuante e stagionale, e la consistenza degli impieghi fissi - ammortamenti e costi operativi, questi ultimi prevalentemente legati alla componente lavoro quando adeguatamente tutelata.

Tornando alla relazione tra l'importanza delle variabili economiche e finanziarie, va precisato che queste ultime influenzano meno il risultato solo se l'orizzonte temporale è ristretto, come nel caso nell'Analisi Costi-Ricavi.

Di conseguenza, la frontiera concertativa s'irrigidisce proprio nel confronto tra prospettive di lungo e breve periodo entro cui le variabili economiche e finanziarie pesano in maniera diversa. La seconda, ma non meno importante questione, complementare a quella della dimensione temporale del progetto d'investimento nel territorio archeologico, è la dimensione spaziale o geografica - meglio "topologica" - la questione della identificazione di luoghi a diversificata densità di valore paesaggistico, i bacini archeologici.

Su questo secondo aspetto si concentra questo studio, che propone un modello di analisi spaziale volto alla valutazione paesaggistica dei singoli siti e alla loro attitudine a "consorzarsi" in "unità di paesaggio [5] archeologico". In questa prospettiva, la questione della complementarità tra analisi economica e finanziaria, e tra breve e lungo periodo non è oziosa: la prospettiva di breve periodo e il prevalere delle variabili economiche privilegiano esperienze motivate dall'"emozionalità dissipativa" [6], piuttosto che dall'immaginazione e dalla riflessione.

All'opposto, più solidi indirizzi di politica territoriale, pur volti all'incentivazione di una sana economia del turismo, sostengono la relazione al "soggetto" e la formazione di una coscienza diffusa circa la responsabilità delle comunità insediate nei confronti del lascito al futuro.

Sono queste, dunque, la premessa e l'obiettivo primario del rilancio economico del territorio, nel segno della complementarità virtuosa tra domanda di qualità e qualificazione dell'offerta di paesaggio.

A monte di questa complementarità, tra breve e lungo periodo, tra emozione e riflessione, va ripresa quella più generale, prima richiamata, tra aspetti culturali e antropologici: nella nozione di valore sociale, esse talvolta si combinano, talaltra si escludono.

Il valore culturale è il risultato di un processo di progressiva e via via più estesa astrazione delle motivazioni per cui un'opera è prodotta; l'affermarsi del valore culturale richiede una comunità sovralocale "in ascolto", capace di distillare la concretezza delle motivazioni antropologiche, filtrandone un senso aggiuntivo, un valore di più, un'ecce-

denza, uno scarto - invisibile nell'immediato.

Da parte sua, il valore antropologico recede, confinato in spazi interstiziali in cui tradizioni e idiomi resistono, chissà come, al riparo da airb&b. Il patrimonio archeologico espone proprio questo programma e il conseguente dilemma ricchezza/valore: da una parte una "inflazione" di "reperti nei sottoscala", dall'altra un'intermittente affiorare e sfiorire di siti, denunciano complicità tra attività e politica economica, la prima impegnata nella produzione compulsiva di una cuccagna senza valore, la seconda incapace di disporre della ricchezza necessaria a custodire "il vero valore"; ricchezza senza valore e valore senza ricchezza, dunque [7, 8].

Con riferimento al territorio della provincia di Enna, le cui catene dei Monti Erei hanno accolto storie e leggende, e dato i natali ad archetipi mitologici (il ciclo di Proserpina) presenti in simbologie e rituali di cui tracce ancora permangono [9], il contributo proposto intende indagare questa relazione, tra valore antropologico/culturale e ricchezza territoriale, nella prospettiva di una più esplicita ed efficiente allocazione delle risorse a vantaggio della formazione di unità territoriali definibili come bacini archeologici, secondo gli indirizzi sulla relazione tra etica ed economia delineati da F. Rizzo nel 2004 [10].

Con riferimento alla base di dati del Piano Paesaggistico Territoriale Provinciale di Enna (PTPP), e con il supporto di un modello integrato di *Fuzzy cluster analysis* e *Web-GIS spatial analysis*, si propone qui un sistema di identificazione di bacini archeologici nei termini delle coerenze assiologiche rinvenibili incrociando, per ciascuno dei principali tra i 229 siti censiti nella provincia, caratterizzazioni diverse assunte quali argomenti delle funzioni del valore culturale e antropologico delle unità sintattiche attorno a cui questi valori si addensano.

2. Metodo e applicazione

Le valutazioni di paesaggio, e nello specifico del paesaggio archeologico in area vasta [11, 12], hanno due particolarità. La prima è da riferire alla rarefazione del valore da rappresentare, sia quanto ai suoi portatori (i beni o i siti archeologici), sia quanto ai suoi percettori, le comunità insediate; questa combinazione "portatori/percettori", specie nei casi come quello della provincia di Enna, non consente di avere una visione unitaria della rilevanza di un sistema di risorse a bassa riferibilità e identificabilità. La seconda, non meno importante, riguarda la dimensione progettuale di queste valutazioni, rivolte sostanzialmente alle funzioni e alle prospettive del capitale sociale [13], le quali hanno senso nella specificità del problema valutativo qui evidenziato e affrontato - la formazione di una conoscenza robusta circa la possibilità di definire ambiti omogenei d'interesse per l'avvio di strategie di valorizzazione locale nella logica della dimensione

comprensoriale.

La mancanza di relazione al singolo bene e a una sua predefinita identità esclude la significatività delle valutazioni (monetarie) contingenti, pur se rivolte a valori eminentemente simbolici [14, 15].

Per l'identificazione dei bacini archeologici si sono seguite le seguenti fasi:

1. individuazione dei siti censiti dal (PTPP) di Enna;
2. caratterizzazione dei siti in base ai termini di rilevanza paesaggistica;
3. aggregazione dei siti in bacini sulla base della *fuzzy cluster analysis*;
4. costruzione delle relazioni di similarità e complementarità;
5. produzione di configurazioni alternative.

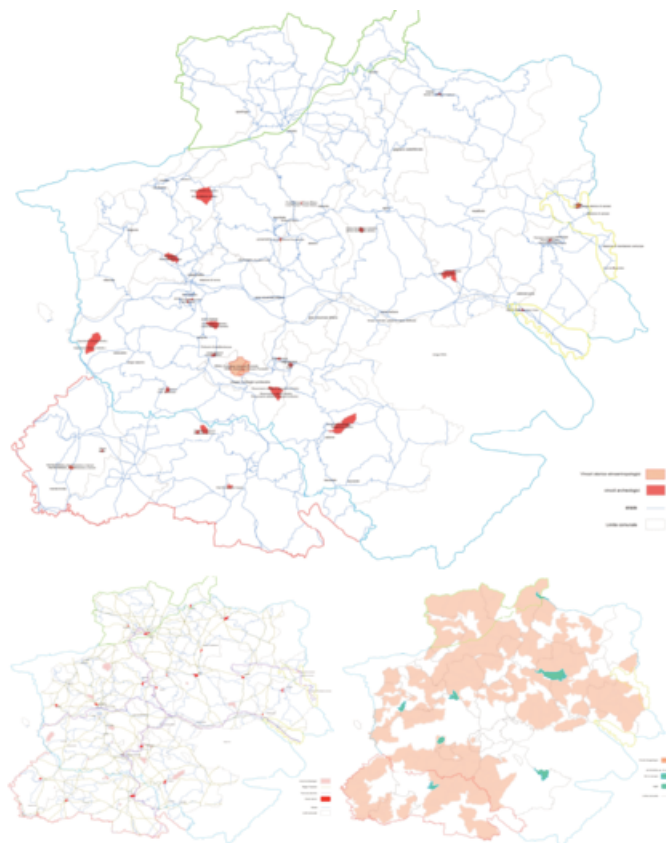


Fig. 1 - Vincoli archeologici e territoriali, e Regio Trazzere
[Fonte: Propria elaborazione dati PTPP Enna]

I 229 siti della Provincia sono stati inseriti in un database, di cui costituiscono i record; sulla base delle caratteristiche estratte dal PTPP, di ciascuno di essi si è definito il profilo territoriale in termini di rispondenza a una specifica Matrice del paesaggio: 1. Agricolo, 2. Vegetazionale, 3. Geologico, 4. Antropico, 5. Culturale, 6. Infrastrutturale, 7. Costruito.

Il profilo è rappresentato da misure che definiscono funzioni di valore quali le distanze da infrastrutture, presenza di attrattori o detrattori, superficie di aree di maggiore o minor pregio per ciascun tematismo del PTPP, com-

prese entro un raggio di volta in volta stabilito.

I tematismi sono: viabilità storica, contemporanea e ferroviaria; vincoli territoriali e archeologici; beni isolati; cave e discariche; riserve, boschi, SIC e ZPS; usi del suolo; biotopi; assetto geologico.

Al fine di delimitare i bacini archeologici è stata calcolata la matrice delle *distanze geometriche* per la verifica della continuità del bacino (vedi Fig. 1).

Sono state successivamente definite le funzioni di valore delle singole caratteristiche tematiche per ciascuna delle sette matrici paesaggistiche, e per ciascuna di queste ultime uno specifico sistema di pesi che consente di aggregare le caratteristiche nei sette valori di sito riferito a ciascuna matrice.

Successivamente, sono state costruite le matrici delle *distanze di valore* tra i diversi siti per consentire al modello di fuzzy cluster analysis di stabilire le relazioni di similarità e complementarità tra i siti.

L'obiettivo della *cluster analysis* è quello di partizionare un insieme di oggetti in due o più cluster, in modo tale che gli oggetti all'interno di un cluster siano simili e gli oggetti in diversi cluster siano dissimili. I metodi di *fuzzy cluster analysis* che utilizzano la teoria *fuzzy set* consentono di associare un'unità a gruppi con un certo grado di appartenenza, espresso da una funzione di appartenenza che assume valori compresi nell'intervallo [0,1].

L'interesse a questi metodi deriva dalla consapevolezza che esiste un certo grado di inesattezza nei dati, che tale metodo è in grado di rappresentare più di quanto possa fare un metodo *crisp*. I metodi per la *fuzzy cluster analysis* sono più ricchi di informazioni, in quanto forniscono il grado di coerenza di una unità con ogni cluster, consentendo di stabilire una gerarchia di gruppo (la gerarchia è data dal diverso grado di appartenenza dell'unità ai gruppi) a cui l'unità può appartenere, in virtù del fatto che i gruppi siano considerati come *set fuzzy* [16].

Una clusterizzazione fuzzy, eseguita con NCSS Statistical software, generalizza i metodi cluster di partizione (come k-means e medoid), consentendo a un elemento del campione di essere parzialmente classificato in più di un cluster, differenziandosi da un approccio di cluster analysis classico, ossia non fuzzy, in cui ogni elemento di un campione è membro di un solo cluster.

Supponiamo di avere K cluster e definiamo un insieme di variabili $m_{j1}, m_{j2}, \dots, m_{jk}$ che rappresentano la probabilità che l'oggetto j sia classificato nel cluster k . Negli algoritmi di partizione cluster in genere, la probabilità che l'oggetto j sia classificato nel cluster k assumerà valore 1 e per il resto sarà 0, dato che questi algoritmi classificano un elemento in un unico cluster, mentre nella *fuzzy cluster analysis* l'appartenenza è diffusa tra tutti i cluster e assume valori compresi in tale intervallo di valori.

La funzione di appartenenza m_{jk} , infatti, può assumere valori tra 0 e 1, con la regola che la somma dei loro valori è pari ad 1. Tale processo può essere definito come una

“fuzzificazione” della configurazione del cluster, che ha il vantaggio di non forzare ogni oggetto in un cluster specifico, anche se ha lo svantaggio di richiedere l’interpretazione di molte altre informazioni.

In letteratura esistono diversi approcci che consentono di condurre una *fuzzy cluster analysis*, che possono produrre una classificazione gerarchica e non gerarchica.

In particolare, i metodi di classificazione non gerarchici forniscono direttamente un certo numero di gruppi fissati a priori, attraverso procedure iterative che cercano di ottimizzare una funzione obiettivo.

Elemento distintivo degli algoritmi utilizzati in una *fuzzy cluster analysis* è rappresentato dalla tipologia di funzione obiettivo utilizzata, sulla base della quale è possibile definire una procedura iterativa diversa per calcolare i gradi di appartenenza dell’unità ai gruppi. In generale, la funzione obiettivo determina per ogni soluzione una misura dell’errore, sulla base della distanza tra i dati e gli elementi rappresentativi del cluster.

L’algoritmo utilizzato per la *fuzzy cluster analysis* con NCSS, minimizza la seguente funzione obiettivo C - Kaufman e Rousseeuw [17] [1], definita sulla base dell’appartenenza al cluster e alle distanze.

$$C = \sum_{k=1}^K \frac{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N m_{ik}^2 m_{jk}^2 d_{ij}}{2 \sum_{j=1}^N m_{jk}^2} \quad (1)$$

Dove m_{ik} è il grado di appartenenza non nota dell’oggetto i al cluster k e d_{ij} la dissimilarità tra gli oggetti i e j ; i gradi di appartenenza devono essere non negativi e con somma pari a uno (www.ncss.com/software/ncss/).

Il procedimento, sulla base di numero di cluster fissati, genera tutti i core della classificazione e caratterizza tutti gli elementi del campione sulla base dei loro gradi di appartenenza ad essi. I risultati che possono essere considerati significativi sono selezionati sulla base del valore assunto dal coefficiente di ripartizione Dunn normalizzato e dal coefficiente di Kaufman (1990) normalizzato, in cui sono identificati i K con il valore maggiore del primo coefficiente ed il valore minore del secondo coefficiente.

Nel caso specifico oggetto di studio, il singolo core rappresenta l’elemento del patrimonio archeologico caratterizzato da specifica configurazione e stratificazione delle componenti abiotiche, biotiche e antropiche utilizzate per il controllo degli impatti sulle matrici paesaggistiche [18]. È da sottolineare la relazione tra queste ultime e le matrici ambientali, quanto alle pressioni derivanti da un uso delle infrastrutture non adeguatamente normato nella nuova logica dell’Auditing interno [19].

L’estrazione dei gradi di appartenenza degli altri elementi del patrimonio archeologico del campione al core generato sulla base dell’algoritmo consente di pervenire ad una loro classificazione. In questo caso, una volta implementato l’algoritmo e quindi identificate le classificazioni

degli elementi del patrimonio archeologico, e selezionate fra queste quelle più significative sulla base dei criteri precedentemente richiamati, è possibile procedere con l’interpretazione dei risultati sulla base delle relazioni di continuità, discontinuità e complementarità.

Gli elementi del patrimonio archeologico per il numero di cluster più significativi nel senso precedentemente richiamato possono considerarsi caratterizzati da una relazione di continuità con riferimento al core, quando i risultati dell’analisi riportano per essi gradi di appartenenza significativi al cluster e i cui rapporti $\{r_{\mu_j}\}$ risultano minori o uguali ad un certo valore h fissato $\{r_{\mu_j} \leq h\}$; possono considerarsi caratterizzati da una relazione di discontinuità con riferimento al core, quando i risultati dell’analisi riportano per essi gradi di appartenenza al cluster significativi ed i cui rapporti $\{r_{\mu_j}\}$ risultano maggiore di un certo valore h fissato $\{r_{\mu_j} > h\}$; possono considerarsi caratterizzati da una relazione di complementarità con riferimento al core, quando i risultati dell’analisi riportano per essi gradi di appartenenza al cluster significativi, ed i cui rapporti $\{r_{\mu_j}\}$ risultano minori ad un certo valore h fissato $\{r_{\mu_j} < h\}$; gli elementi che rientrano in questa specifica sezione della classificazione vengono riclassificati come elementi complementari al core, sulla base dei valori assunti rispetto alle matrici Agricola (u_{Agr}), Vegetazionale (u_{Veg}), Geologica (u_{Geo}), Antropico (u_{Ant}), Culturale (u_{Cul}), Infrastrutturale (u_{Inf}), Costruito (u_{Costr}) del core e dell’ i -esimo elemento del patrimonio archeologico, nel rispetto della seguente relazione tra gli insiemi cluster; risultante dalla *fuzzy cluster analysis*, core $_j$ e Complementare del core $_j$ [2]:

$$\text{Complementare del core}_j = \left\{ \begin{array}{l} u_{Agr} \mid u_{Agr} \in \text{cluster}_j \text{ e } u_{Agr} \notin \text{core}_j \\ u_{Veg} \mid u_{Veg} \in \text{cluster}_j \text{ e } u_{Veg} \notin \text{core}_j \\ \dots \\ u_{Costr} \mid u_{Costr} \in \text{cluster}_j \text{ e } u_{Costr} \notin \text{core}_j \end{array} \right\} \quad (2)$$

La *fuzzy cluster analysis* consente di identificare gli elementi del patrimonio archeologico caratterizzati sulla base di relazioni di continuità, complementarità e discontinuità ad un certo core. La caratterizzazione di tali relazioni e della loro intensità è strumentale per definire il livello di attrattività del polo/core.

Tale analisi, strumentale per identificare il core e il livello di attrattività di esso, in questo studio è interfacciata con una piattaforma Web GIS, che consente la mappatura sovrapponendo le rappresentazioni delle matrici paesaggistiche degli elementi classificati nei vari cluster e, considerando tutti i core individuati, e la definizione dei bacini archeologici dei Monti Erei.

3. Risultati: Bacini archeologici nel territorio Ereo

A dispetto di un assetto socio-economico ancora in affanno, il territorio della provincia di Enna si presenta ricco di potenzialità che possono costituire un significativo serbatoio di opportunità di incremento della base occupazionale e degli investimenti nel settore culturale e del turismo interno [20].

Se ne presenta una sintetica rappresentazione attraverso query GIS a partire, per i presenti fini, dai vincoli archeologici, il reticolo della viabilità storica e i vincoli territoriali e successivamente il mosaico: naturalistico, faunistico, geologico, geomorfologico, vegetazionale e degli usi dei suoli (vedi Fig. 2) [21].

I risultati dell'applicazione del processo (vedi Figg. 3 e 4) sono legati alle relazioni di similarità o di complementarità che si possono alternativamente fare valere a seconda che si voglia restituire un assetto coerente e continuo, ovvero più assortito e complesso.

Nei due casi si è sperimentalmente imposto un vincolo di continuità di 15 km all'interno del quale sono stati indivi-

duati i siti afferenti al bacino. I bacini sono stati definiti a partire da ciascuno dei 229 siti, lanciando funzioni di calcolo che, selezionano i siti compresi entro il raggio stabilito, ne misurano il valore in base alle suddette funzioni di valore e alle misure di prossimità agli attrattori e ai detrattori descritti dal PTPP, e dal punto di vista delle sette matrici paesaggistiche suddette.

L'identificazione per similarità (vedi Fig. 3) segnala la presenza di un paesaggio molto più omogeneo nella parte meridionale della provincia.

Qui è possibile definire, per inviluppo, tre macro-bacini, quello più consistente formato dai siti della parte sud-orientale, quello formato dai siti della parte sud-occidentale e quello dei siti poco più a nord.

Le misure di complementarità mostrano una distribuzione più articolata, che comprende anche gli assetti della parte settentrionale (vedi Fig. 4).

Ulteriori commenti si rinviano a successive elaborazioni e sperimentazioni. Le misure di complementarità mostrano una distribuzione più articolata che comprende anche gli assetti della parte settentrionale.

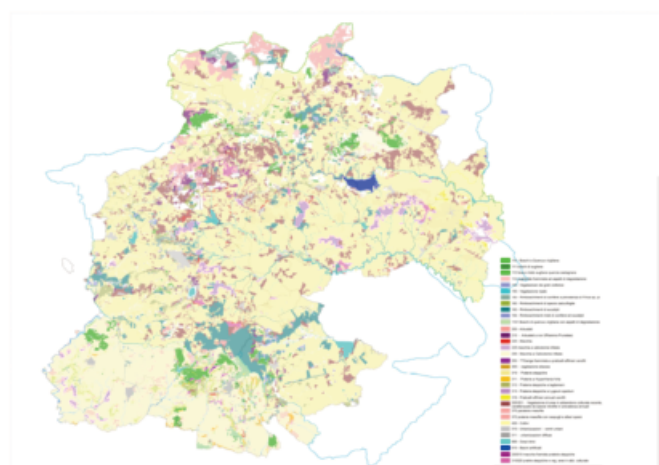
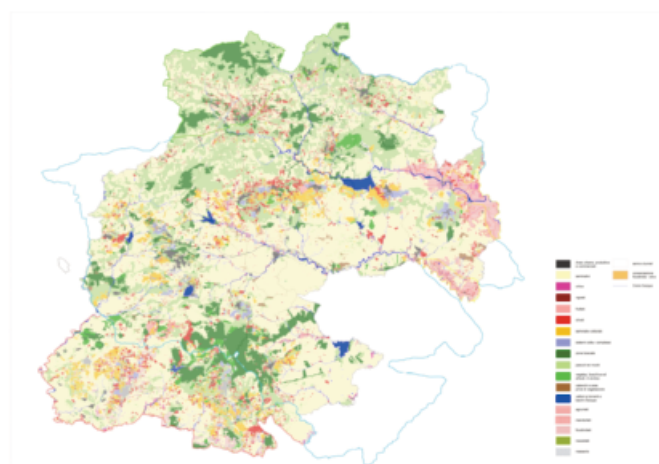


Fig. 2 - Sintesi GIS dei valori territoriali
(Fonte: Propria elaborazione dati PTPP Enna)



Fig. 3 - Identificazione dei bacini archeologici per similarità
(Fonte: Propria elaborazione)

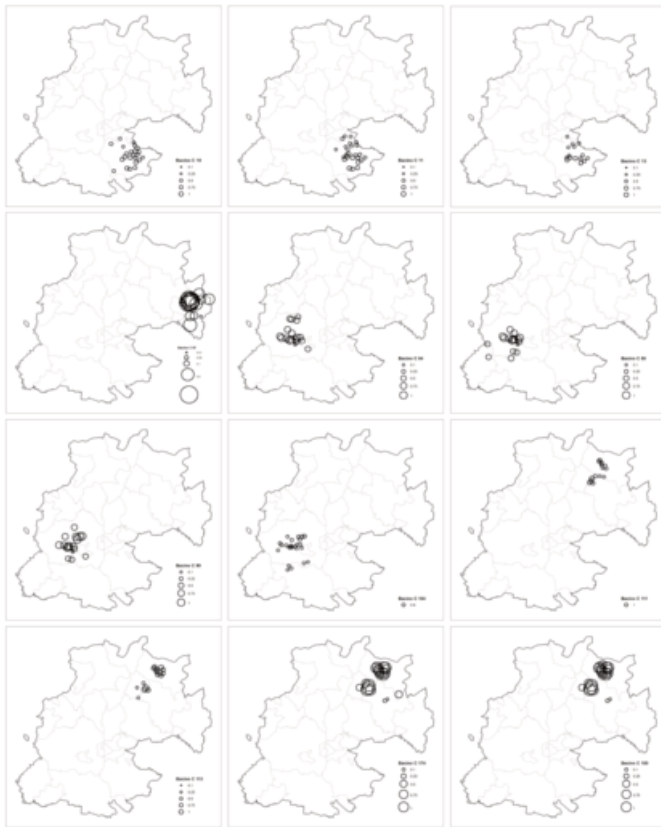


Fig. 4 - Identificazione dei bacini archeologici per complementarità
(Fonte: Propria elaborazione)

4. Conclusioni

Questo studio sul paesaggio archeologico della provincia di Enna intende fornire una struttura valutativa generale a supporto dei processi decisionali che danno forma al tessuto di regole e opportunità [22, 23] insite nella presenza di questo patrimonio nelle scelte che sostengono l'azione puntuale di utenti e imprese, e nei processi decisionali che informano le politiche territoriali.

Le caratteristiche di generalità, flessibilità ripercorribilità ed emendabilità di un modello di progressiva ri-definizione della topologia dei bacini archeologici, basato su un sistema di regole strutturato, sono coerenti con gli indirizzi di pianificazione strategica di tipo adattivo, le cui indicazioni e prescrizioni variano in ragione dei progressivi approfondimenti della base dei dati e quindi della modificazione della mappatura delle aree in termini di densità di valore [24].

Il supporto valutativo e i contenuti delle funzioni di valore consentono di indicare il rapporto tra investimenti attuali e valore potenziale di ciascun bacino, come differentemente assortito al variare delle strategie di valutazione. La flessibilità del modello - quanto alla possibilità di definire in tempo reale una molteplicità di topologie differenti dei bacini archeologici, cioè di reti internamente ed esternamente coerenti di siti e contesti territoriali di riferimento - consente di accrescere la consapevolezza circa la "resistenza" di alcune configurazioni rispetto ad altre al variare

dei contenuti delle funzioni di valore con cui le caratteristiche si sono tradotte in attributi di valore.

I risultati dell'applicazione hanno restituito una pluralità di conformazioni rilevanti le quali in buona parte evidenziano l'importanza della funzione che il contesto territoriale assume nell'abilitare l'interesse nei confronti di siti e beni altrimenti "muti".

Bibliografia

- [1] Calabrò F., Tramontana C., Cassalia G., Rizzuto M.C., *Economic Sustainability in the Management of Archaeological Sites: The Case of Bova Marina (Reggio Calabria, Italy)*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds): *New Metropolitan Perspectives*. ISHT 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 101, pp. 211 - 221. Springer, Cham, 2019
- [2] Napoli G., Giuffrida S., Trovato M.R., *Efficiency versus Fairness in the Management of Public Housing Assets in Palermo (Italy)*. In: *Sustainability*, 11(4), 1199, 2019
- [3] Trovato M.R., Giuffrida S., *The Monetary Measurement of Flood Damage and the Valuation of the Proactive Policies in Sicily*. In: *Geosciences* 2018, 8(4), 141, 2018
- [4] Giuffrida S., Trovato M.R., Giannelli A., *Semiotic-Sociological Textures of Landscape Values. Assessments in Urban-Coastal Areas*. In: *HAICTA 2017: Information and Communication Technologies in Modern Agricultural Development*, pp. 35 - 50, 2019
- [5] Giuffrida S., Trovato M.R., *A Semiotic Approach to the Landscape Accounting and Assessment. An Application to the Urban-Coastal Areas*. In: Salampanis M. et al. (eds.), *8th International Conference on Information and Communication Technologies in Agriculture, Food and Environment*, HAICTA 2017, Volume 2030, pp. 696 - 708, CEUR Workshop Proceedings, 2017
- [6] Recalcati M., *Il soggetto vuoto*, Feltrinelli, Milano, 2015
- [7] Vlami V., Kokkoris I.P., Zogaris S., Cartalis C., Kehayias G., Dimopoulos P., *Cultural landscapes and attributes of "culturalness" in protected areas: An exploratory assessment in Greece*. In: *Science of the total environment*, vol. 595, pp. 229 - 243, 2017
- [8] Kaeser, M.A., *The Cultural Mediation of Archaeology. Ethics of Complacency or Epistemological Imperative?*. In: *In situ-revue de patrimoines*, vol. 28, 2016
- [9] Pavlidis G., Pavlogeorgatos G., Tsiafakis D., *Recent advances in archaeological predictive modelling for archaeological research and cultural heritage management*. In: *Mediterranean archaeology & Archaeometry*, vol. 14 (4), pp. 143 - 153, 2014
- [10] Rizzo F., *Etica dei valori economici o economia dei valori etici*. FrancoAngeli, Milano, 2004
- [11] Della Spina L., Calabrò F., *Decision Support Model for Conservation, Reuse and Valorization of the Historic Cultural Heritage*. In: Gervasi O. et al. (eds), *Lecture Notes in Computer Science*, vol 10962. LNCS, pp. 3 - 17. Springer, Cham, 2018
- [12] Della Spina L., *Scenarios for a Sustainable Valorisation of Cultural Landscape as Driver of Local Development*. In: Calabrò F., Della Spina L., Bevilacqua C. (eds), *New Metropolitan Perspectives*. ISHT 2018. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 100. Springer, Cham, 2019
- [13] Gabrielli L., Giuffrida S., Trovato M.R., *Functions and Perspectives of Public Real Estate in the Urban Policies. The Sustainable Development Plan of Syracuse*. In: Gervasi, O et al. (Eds), *ICCSA 2016*, LNCS 9789, vol. IV, pp. 13 - 28, Springer, London, 2016
- [14] Naselli F., Trovato M. R., Castello G., *An evaluation model for the actions in supporting of the environmental and landscaping rehabili-*

- tation of the Pasquasia's site mining [EN]. In: Murgante B. et al. (eds.), 2014
- [15] Gianelli A., Giuffrida S., Trovato M. R., *Madrid Rio Park. Symbolic values and contingent valuation*. In: Valori e Valutazioni, Issue 21, pp.75 - 85, E-Flow Dei Tipografia del Genio Civile, 2018
- [16] Gabrielli, L., Giuffrida, S., Trovato, M.R., *Gaps and overlaps of urban housing sub market: a fuzzy clustering approach*. In: Green Energy and Technology, Issue 9783319496757, Springer Verlag, pp. 203 - 219, 2017
- [17] Kaufman L., Rousseeuw P.J., *Finding groups in data*, J. Wiley & Sons, New York, 1990
- [18] Giuffrida S., Gagliano F., Nocera F., Trovato M.R., *Landscape assessment and Economic Accounting in wind farm Programming: Two Cases in Sicily*. In: Land 7(4), 2018
- [19] Giuffrida S., Casamassima G., Trovato M.R., *Le norme EMAS-ISO nella valutazione della qualità del servizio idrico integrato*. In: AESTIMUM, vol. 70, pp.109 - 134, Firenze University Press, 2017
- [20] Giuffrida S., Gagliano F., Trovato M.R., *Marketing territoriale nella Provincia di Enna. Modelli per la costruzione dei territori attraverso la mobilità lenta*. In: LaborEst, n. 9, pp. 86 - 92, 2014
- [21] Massimo D.E., Mussolino M., Fragomeni C., Malerba A., *Valutazione della qualità paesaggistica. Individuazione di unità ed elementi di paesaggio*. In: LaborEst, n. 9, pp.102 - 108, 2014
- [22] Barreca A., Curto R., Rolando D., *An innovative methodological and operational approach to developing Management Plans for UNESCO World Heritage Sites: a Geographic Information System for "Ivrea, industrial city of the 20th century"*. In: AESTIMUM, vol. 71, pp. 177 - 213, 2017
- [23] Curto R., Brigato M.V., Coscia C., Fregonara E., *Valutazioni per strategie di sviluppo turistico sostenibile dell'ingliesiente*. In: Territori vol. 69, pp. 123 - 133, 2014
- [24] Curto R., Barreca A., Rolando D., *Restoration, Reuse and Energy retrofit for the enhancement of 20th Century Heritage: a learning experience on the Ivrea Site Inscribed on the UNESCO World Heritage List*. In: Valori e valutazioni, vol. 21, pp. 41 - 58, DEI, Tipografia del Genio Civile, Roma, 2018

