

UPLanD

Journal of Urban Planning, Landscape & environmental Design



Research & experimentation
Ricerca e sperimentazione

CROSS-SCALE ANALYSES FOR COASTAL AREAS MANAGEMENT: THE CASE STUDY OF THE SORRENTINE PENINSULA

Marina Rigillo^a, Stefania Oppido^b, Maria Cristina Vigo Majello^b,

^a Department of Architecture, University of Naples, Federico II, IT

^b IRiSS- CNR, Naples, IT

HIGHLIGHTS

- Cultural/ methodological devise for deepening coastal areas complexity.
- Coastal areas interpreted through site-specific *iconemi*.
- Soil loss reduction and the enhancement of cultural heritage (mostly related to tourism).

ABSTRACT

The paper presents first results of the project "Place-based Regeneration Strategies and Participatory Processes", a research collaboration between the CNR-IRISS Institute and the Department of Architecture of the University of Naples "Federico II". The study is aimed at exploring the topic of coastal areas resilience on the case study of the Sorrento Peninsula, a meaningful example of the integration between needs of local development and instances of protecting built landscape. The research interest goes to the patterns generated by sets of selected *iconemi* (Turri, 1998) that could be combined as landscape sub-systems through a number of components, rather than be deepened as single element of the site identity. The study uses cross-scaling approach as conceptual device in order to explore coastal landscape as sum of different patterns and *iconemi*. Further it aims at understanding landscape diversity (also referred to the local eco-social system and its constraints), looking at the specific configuration of the place, its vulnerability, and its exposure at risk. The research has especially focused on the topic of safe fire risk and accessibility, enhancing the opportunity of recovering agricultural paths as secondary network, for improving the integrated management of the territory. The study identifies these pathways both as *iconema* of the Sorrento coastal environment, and both as component of the agricultural ecosystem by which improve land use management and risk reduction. Paths, indeed, have been interpreted as the most effective tool for governing land use change locally, enhancing the role of slope crops in terms of economic values of natural and agricultural areas, and also as key opportunity for risk reduction, increasing paths recovery as part of wider adaptive strategy in case of fire events.

ARTICLE HISTORY

Received: February 24, 2017
Reviewed: April 08, 2017
Accepted: April 24, 2017
On line: July 31, 2017

KEYWORDS

risk reduction
coastal areas
multi-scaling analysis
accessibility
eco-system services

1. INTRODUCTION

Coastal areas are dynamic and complex landscapes, transition zones between marine and terrestrial ecosystems; they are places of biodiversity, production, development, major attractors for tourism and other territorial functions (Zavatarelli, 2013; Rigillo & Santangelo, 2014). Many of these areas are historically significant, expressing the stratification of the economic, social and cultural activities in the environmental context (Matvejevic, 1987 Charter, 2007); they also represent prime destination of migratory flows, that move from rural to urban areas along the coasts (UN 2014, EEA 2006, EEA 2011). Besides, coastal environments have always been featured by its strong identity, corresponding to a sort of "ancestral" memory of the place – the *genius loci* – thus landscape characters result as system of local "signatures" (Alberti 2008) expressing the site specificity in connecting land use and other values (mostly social and economic) expressed by local communities. In such perspective, many coastal areas may be classified as "cultural landscapes" as they represent a sort of "ecological common good" (EU 2013), and a key opportunity for local growth. Indeed, a number of effective potentialities (even economic) are connected to coastal areas because of the ecosystem services provided for and due to the policies for the enhancement of cultural heritage (mostly related to tourism) focused on land use change and resource management (Decree Law no. 42/2004, European Landscape Convention 2000).

Therefore, the scientific debate identifies cultural landscape as a combine of human and nature made system (UNESCO, 2005), morphologically structured to respond to the environmental constraints of the site, and closely related to the cultural and social development of local community (Decree Law no. 42/2004, F. Ferrigni 2013, Ministry of Agriculture 2013). These landscapes result from the stratification of different land uses coming from the symbiotic co-evolution of human needs and site characteristics, melting together endogenous factors (mainly related to the environmental sphere) and the exogenous ones (related to the specificity of economic, social, technical, legislative systems) so that natural and human-made elements define the site identity at different scales.

The Mediterranean coast is a meaningful example of such landscapes. It is representative of ecological and cultural assets, and it is significant for its historic aptitude of being catalyst of development. It also represents an array of outstanding landscapes, vulnerable in terms of biodiversity loss and cultural heritage exploitation. However, these landscapes can potentially be the engines of sustainable, innovative local development (e.g. EU strategies in Horizon 2020 - Cultural heritage as a driver for sustainable growth and EU Integrated Maritime Strategy- Blue Growth strategy).

In such terms, landscape's complexity figures out as dynamic representation, generated by the overlapping of different systems (natural, artificial, social, economic etc.) so that we can analyze the Mediterranean coastal areas as "systems of systems" defined by characteristic elements that are connected each other, recurring in landscape description as semiotic invariants of the territory.

In this sense, the adoption of a cross-scaling approach for coastal areas analysis is based on applying holistic principle to landscape semantic, and it is aimed at identifying not single objects, but rather their organization into the whole system (European Landscape Convention, art. 1). Such approach has its conceptual roots into the notion of *iconema* as defined by Eugenio Turri (1998) as "*the basic units of perception, the significance of an organic set of signs, synecdoche, as a part that expresses all of the landscape units with a primary hierarchical function*" and, further, in the methodological tradition of the environmental design, specially referring to the McHarg lesson, that anticipated the "system thinking" approach to landscape through the overlay of natural features and human needs (McHarg, 1969).

Starting by these remarks, the research interest goes to the patterns generated by sets of selected *iconemi* that could be combined as landscape sub-systems through a number of components, rather than deepening as single element of the site identity. The study uses cross-scaling approach as conceptual

device in order to explore coastal landscape as sum of different patterns and *iconemi*; it also aims at understanding landscape diversity (including the referred eco-social system and its constraints), looking at the specific configuration of the place, its vulnerability, and its exposure at risk.

The analysis adopts an interpretative hypothesis by which patterns, and *iconemi*, represent the former adaptive capacity of the place: the settlement morphology, the correspondence between human activities and land use, the attitude at reducing risk potential through specific typo-morphological solutions, the local availability of construction materials.

According to such background, the paper presents first results of the project "Place-based Regeneration Strategies and Participatory Processes", a research collaboration between the CNR-IRISS Institute and the Department of Architecture of the University of Naples "Federico II", aimed at exploring the topic of coastal areas resilience in the case study of the Sorrento Peninsula, a meaningful example of the integration between development needs and instances of protecting built landscape. The research especially focuses on the topic of safe accessibility, enhancing the opportunity of recovering agricultural paths as secondary network, for improving the management of the territory and of cultural landscape. The study identifies these pathways both as *iconema* of the Sorrento coastal environment, and both as component of the agricultural ecosystem by which improve land use management and risk reduction. Paths, indeed, have been interpreted as the most effective tool for governing land use change locally, enhancing the role of slope crops in terms of economic values of natural and agricultural areas, and as key opportunity for risk reduction, increasing paths recovery as part of wider adaptive strategy in case of fire events (Vigo Majello, 2016).

2. VULNERABILITIES AND POTENTIALITIES OF THE CASE STUDY AREA

The Sorrento Peninsula has a natural and cultural heritage both in urban areas and in the rural ones, both in coastal strip and in small fishing villages. Landscape is marked by the sequence of natural harbours and inlets, steep cliffs and small beaches, historic centres and informal construction (mostly illegal), agricultural lands and abandoned crops. Despite the population growth and the increase of mass tourism over the last decades, the coast still maintains the former relationship between its nature and the "material culture" of the place, specially emerging in the traditional crops, that have become a sort of territorial landmark of the coastal slopes.

The endogenous factors are featured by the prevalence of the limestone sloping layers in the South, and by the presence of the high, tuff cliffs at North (speckled by creeks and valleys). Such condition split the peninsula area in two different eco-systems, influencing human environment and the coastal landscapes. In the Northern Coast, the specific tuff geomorphology facilitated the growth of urban settlement that has been developed from the original little villages into a continuous urban area, linking seamless the coastal municipalities. On the contrary, on the South, and especially in the area of Punta della Campanella, the prevailing Mediterranean Maquis and Garigue habitats provide a sort of wild landscapes where tracks of the agricultural use (somehow historic) are scattered in between. Furthermore, the remnants of the rural landscape (although in fallow condition and neglected) characterize wide vegetated areas by a set of constructive elements that define the identity of the place: paths, dry stone walls, rural huts and single houses.

Due to its specific features, the South Coast has been selected as research focus area, giving interest to its resilience potential. It defines, indeed, a territorial system where some meaningful tracks of the historic land use testify the former ecological synergy by which human needs matched with natural constraints in a sort of symbiotic (implicit adaptive) land use. In order to this, the Southern part of the peninsula represents a potential asset for developing innovative management of land use change, aimed at reducing coastal vulnerability, as well as improving the economic values of landscape as eco-cultural

attractor. More remarks concern the abandonment of the crops on the slopes, because of it acts as catalyst in increasing site vulnerability in terms of burning potential and landslide risks (accelerating karst phenomena and the progressive soil loss along the slopes). Besides, the growth of spontaneous vegetation turns the former crops into wild environments, enhancing site sensitivity in case of fire due to the prevalence of some Mediterranean species (e.g. rosemary) very combustible due to the presence of oil (Vigo Majello SMC 2016).

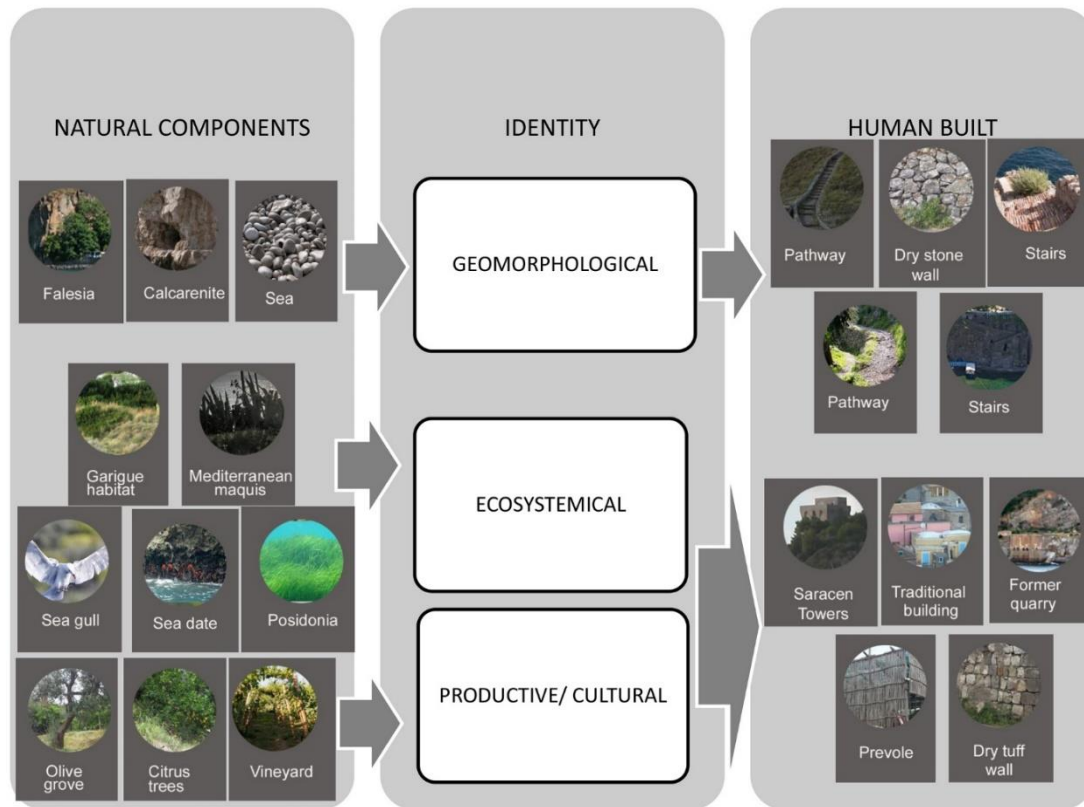


Figure 1: Identity of coastal areas, by natural and artificial components

Over the last ten years, the territory of the Sorrento Peninsula has been affected by recurrent fire events, mainly in summer, that have invested the areas of garigue and maquis more than wooded areas (Campania Region, 2014). The frequency and the violence of the events caused degradation of the existing habitats and the disruption of coastal landscape. Further fire events trigger the risks chain, accelerating the production of bare soil and the rock slide potential. Together with fire risk, the abandonment of the crops on the slopes contributes to increase vulnerability progressively, not only in terms of safety reduction, but also in terms of loss of identity and of loss of eco-system services (Losasso, Rigillo 2014, Vigo Majello, SMC 2016).

In this perspective, the area of the Sorrento Peninsula is appropriate for studying land use change process, and the vulnerability generated by. The research has specially focused on agricultural use (intended as "good practices"), deepening the relationship between traditional crops and the coastal landscape. Especially referring to the characteristics of citrus tilling (De Angelis, 1996), traditional agriculture has strongly featured the Sorrento landscape until now, providing economic benefits,

environmental care and land maintenance over the centuries. Moreover, the production of citrus is part of the more complex, large scale renown of the Sorrento Peninsula, in which a landscape *iconema* also become a brand of the immaterial heritage of the place. Indeed, agricultural uses greatly contributed to the configuration of the Sorrento coastal landscape (PTC of the Metropolitan City of Naples): in the past, local economy became a prime area for producing citrus after the main common season of orange blossom, thanks to the typical agriculture technique of "prevole" and the use of terracing.



Figure 2: Citrus Tilling and the traditional "prevole" system

3. CROSS-SCALING APPROACH

The complexity of the place takes advantage from the cross-scaling approach (Gibson C. et al., 2000) in order to identify innovative conceptual tools through which analyzing the systemic condition of that area, exploring at different scales the pattern and the landscape elements (in terms of *iconema's specific*), even focusing on the existing, predisposing conditions of the assets at risk (Oppido, 2014).

The cross-scaling approach is here considered as a knowledge-oriented methodology, by which it is possible to record and assess environmental marks of the coastal areas through a multi-scaling data collection, linked to a GIS-based inventory.

According to these remarks, the study carries out a sort of operational scanning process for describing the ecological and constructive codes that characterized such areas, pointing out the original socio-ecological balance that have given shape to the landscape and the key elements for reducing risk. Then, the specific aim is to emphasize the former agricultural pattern and their consistency with the natural marks and other key elements of the landscape. Such consistency is given by the morphological features and by the environmental performances that have been generated by the natural and human made environment.

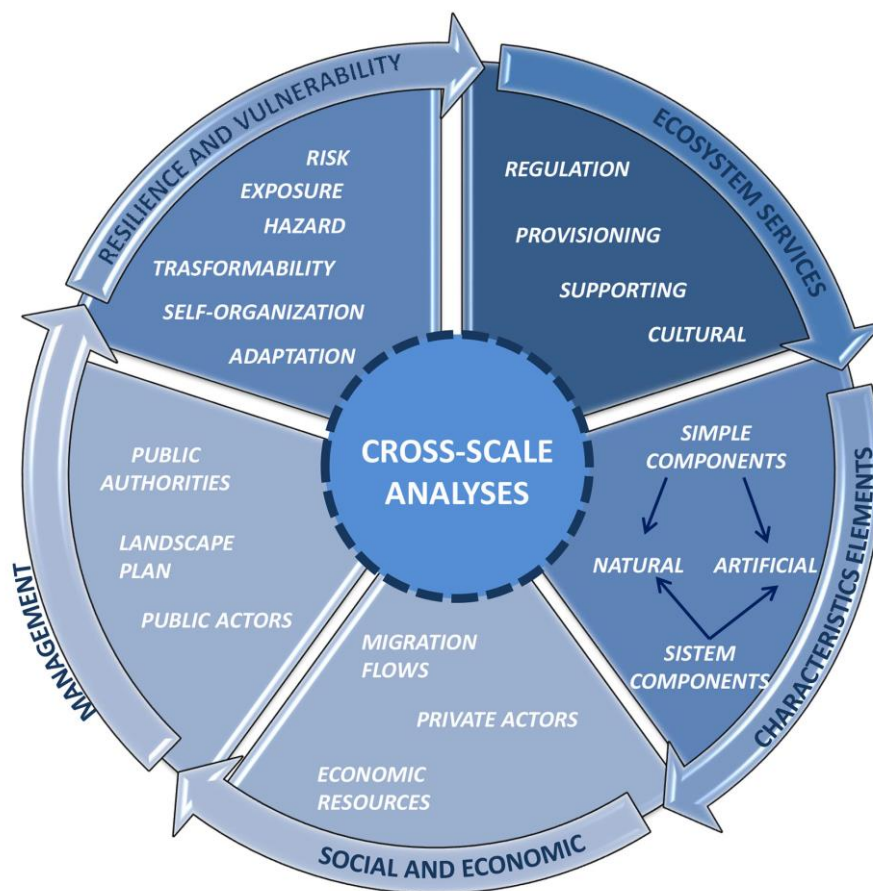


Figure 3: Dimensions of the cross-scale analyses

The study has specially deepened the data collection stage, producing information about:

1. The territorial scale, through:

- The analysis of land use and land cover, through the Corine Land Cover (CLC) and the Agricultural Land Use Map (CUAS)
- The comparison of the existent land use with the former ones, through the overlay of the historic maps;
- The natural constraints, through the geologic map and the biodiversity map as produced in the framework of the Naples PTCP; the risk potential through the maps produced by the Regional Plan for Fire Prevention (PRPI), by the Forestry Fire Register and by the Naples PTCP;

- The existing planning tools at Regional and Provincial Levels;
 - The tourism flows, by the ISTAT reports and by data collected by the Azienda Autonoma di Soggiorno e Turismo;
2. The middle scale, through:
- The existing Municipal Plans (PUC), specially focusing on the existing tourism development strategies and on landscape safeguarding;
 - The Peninsula accessibility, focusing on the minor roads, on the agricultural paths and on trekking itineraries;
 - The pattern of the coastal settlements (Marina della Lobra, Marina del Cantone);
 - The pattern of middle coast settlement (Nerano, Termini)
 - The census of the productive agricultural crops;
 - The census of the abandoned agricultural crops;
3. The constructive scale, through:
- The census of local *iconemi*, specially focusing on the following patterns: coast/ Saracen towers/ rural paths; cliff/ accesses from the see/ access from the cliff; slopes/ rural paths/ agricultural crops; road/ rural path/ traditional citrus crops
 - The analysis of the construction techniques of the single components of the above mentioned *iconemi*;
 - The analysis of the environmental performances provided by the single components above mentioned

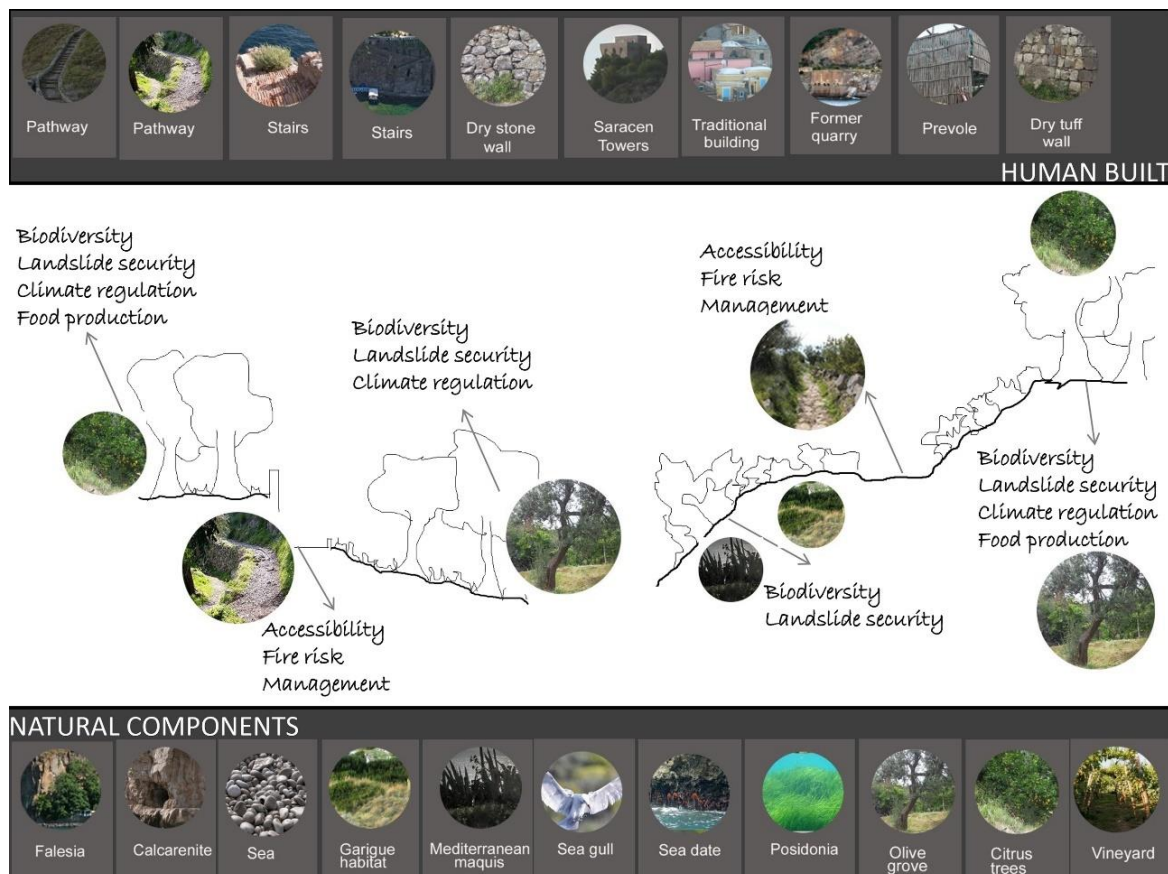


Figure 4: Pathway and ecosystem services

At the constructive scale, the analysis of the selected *iconema* has focused on the performances of the single elements that forming the *iconema* of the rural paths (pavements, dry stone walls, stairs, etc.) by the aim of evaluating their functionality as connectors within the coastal landscape. By this way, we have analyzed the size and morphology of single elements, their materials and the construction techniques. A special deepening refers to the soil surface in terms of water permeability and regulation, according to the role of these factors for reducing soil erosion and subsidence.

4. CONCLUSION: PROACTIVE MANAGEMENT OF RURAL PATHS

Despite the study is still at its early stages, the first results confirm that the coastline of Sorrento Peninsula has a strong identity characters, determined by natural and artificial elements and by functional relations historically established. The analysis of data makes possible to highlight the existence of a territorial system by which human functions and ecosystem services are both provided thanks to landscape organization that takes together the type-morphological dimension of the coastal area and its settlements, the recurrence of the *iconemi* and the stability of the elements that compose them.

The need of providing new tools for the environmental management stands out clearly. The cross-scaling approach points out the importance of acting systemically on the coastal management and on landscape, addressing together ecological issues, the cultural ones, the economic, social and safety needs. Indeed, the first results of the study, highlights the close relationship between the processes of soil degradation - erosion, sealing, loss of biodiversity, contamination, rockslides - and the abandonment of traditional crops, that preserved the ecological balance of the coast in the past.

According to these remarks, the study identifies in the accessibility system a key factor to support proactive strategies of the management of the Sorrento coastal area and of its landscape. The recovery of the minor roads net could contribute to the maintenance and to the defence of the territory by reducing the slope abandonment: rural paths, trekking paths, bridleways - potentially represents a strategic element to strengthen or recover connections between more populated areas and areas with the greatest degree of naturalness, between areas subject to excessive anthropogenic load and areas subject to a move away.

At the outset, the study is now working at evaluating the proposal of new uses of the network of secondary and rural routes that have been interpreted as key connection of a potential territorial green infrastructure; such roads may be designed as ecological corridors, able to connect existing core areas (AMP, ZPS and Nature 2000 areas), the cultural hubs (Saracen towers, fishing villages, historic villas) and the stepping zones (agricultural areas, olive, orange, vineyards). The analysis, therefore, refers to both the entire network of trails crossing the Sorrento Peninsula, both the single path, which is analysed as composed by human-made elements and natural resource. This connective network represents an important source of ecosystem services (support services, control, supply, culture) that are essential for biodiversity conservation, for food production, for the hydro-geological structure.

Therefore, the infrastructure system of minor roads and paths can be interpreted as a system to support:

- Agricultural use (provisioning services);
- Landscape accessibility, also for tourism and training (cultural services);
- Coastal management, including soil protection and rainfall management (regulating services)
- Connection in between areas with different range of biodiversity (supporting services)
- Connection in between cultural landmarks (cultural services)

According to this, keeping in efficiency such road network can play an important role in planning fire risk reduction, due to the accessibility of firemen and the means of extinguishing of the flames is crucial

to the safety of human lives. In addition, the reduction of fire risk enhances the reduction of the rock slides risk since the maintenance of vegetation - and then of the root system - has a fundamental role for the stability of the coastal slopes (Vigo Majello, 2016).

Further, the accessibility improvement to the coastal landscape cause positive economic effects even in the short run: it activates opportunities for the ecotourism development and for new economies based on the sustainable use of local resources; in the long run, it reduces risks to both environmental and cultural heritage. Besides, the network of minor roads supports ecosystem services locally and increases the values of natural resources.

In terms of territorial network system, it could facilitate the creation of a green infrastructure at regional scale, that can contribute to preserve and keep the ecological efficiency of slopes and coasts areas through the construction of an eco-cultural network whose benefits goes from risk reduction to the increase of socio-economic. The analysis of the coastal accessibility of the Sorrento peninsula has highlighted the existing relationships between rural paths and the crossed areas (agricultural, natural, SIC and ZPS areas, hilly areas, coastal areas). Such relationships are based on specific performances (dimensional, morphological, functional), including regulating of hydrographical system and the enhancement of cultural heritage. In order to this, the enhancement of rural paths in the Sorrento Peninsula can contribute to mending the continuity between coast and inland, and to better balancing the anthropogenic load (Oppido, 2014).

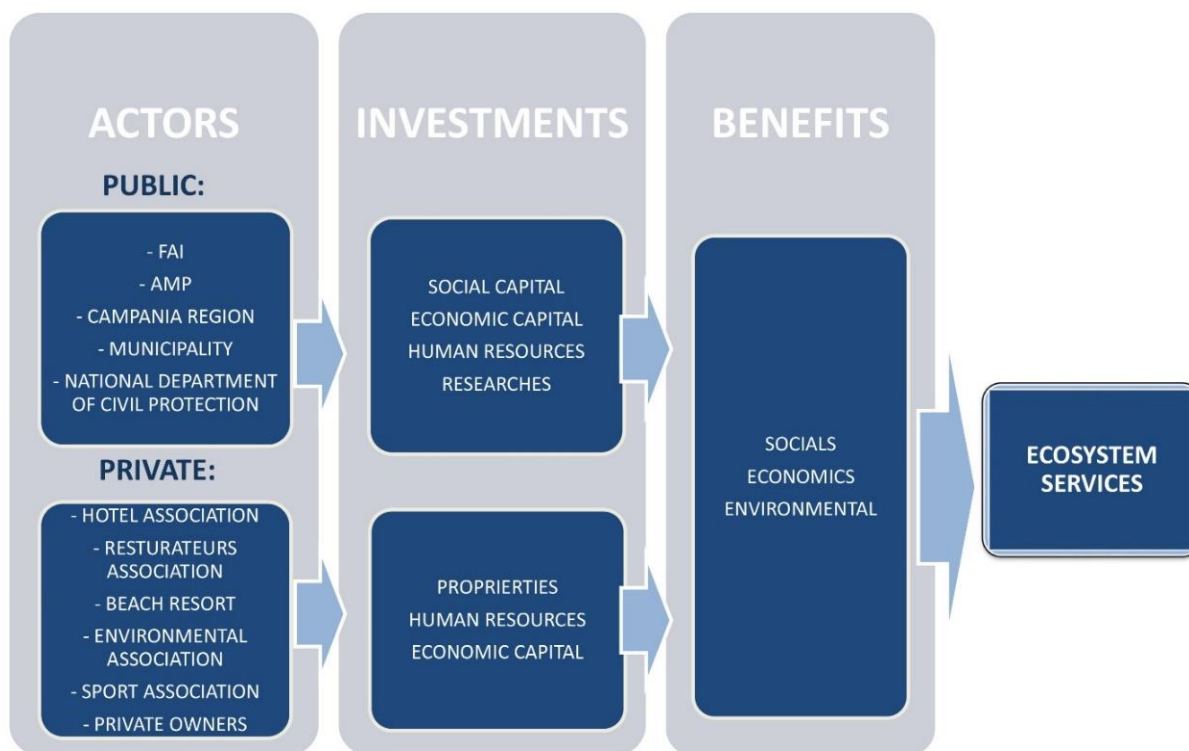


Figure 4: Integrate management model

At the end of the first phase of the study, we recognize the need to recover and maintain the secondary system of accessibility as part of proactive management of the coastal areas in terms of maintenance, safeguarding and development. The strategic role of minor roads has been recently underlined by the Regional Law no. 2 of 20 January 2017, issued by the Region of Campania "Rules for the enhancement

of footpaths and minor roads", which identifies the Sorrento Peninsula and the Lattari Regional Park as priority areas.

ANALISI MULTISCALARE PER LA GESTIONE DELLE AREE COSTIERE: IL CASO DELLA PENISOLA SORRENTINA

1. INTRODUZIONE

Le aree costiere sono sistemi dinamici e complessi, aree di transizione tra l'ecosistema marino e quello terrestre, luoghi di biodiversità, di produzione, di sviluppo, importanti attrattori di funzioni territoriali e insediative (Zavatarelli, 2013, Rigillo & Santangelo, 2014). Sono territori storicamente rilevanti, nodi di interscambio tra attività economiche, sociali e culturali (Matvejević, 1987; Carta 2007), meta di flussi migratori sempre più intensi, che vedono la popolazione – a scala mondiale – spostarsi dalle aree rurali verso le aree urbane e costiere (UN DESA 2014, EEA 2006, EEA 2011). Per la stratificazione di storia, cultura e natura, gli ambienti costieri sono ambiti fortemente identitari, che corrispondono ad una sorta di memoria ancestrale del luogo, in cui si evidenziano quei caratteri di riconoscibilità derivanti dalla specificità geomorfologica (dei sistemi ambientali, ma anche dello spazio costruito), dalla storia degli usi, e dai valori economici e sociali espressi dalla comunità insediata.

Questa condizione ha prodotto, nel tempo, insediamenti di rilevante valore storico e culturale, spesso di inestimabile qualità architettonica; una vera risorsa per il territorio che esprime attraverso di essi il proprio *genius loci*. In questo senso, molte aree costiere possono essere qualificate come “paesaggi culturali”, attribuendo a tale termine l'accezione di “bene comune”, significativo di un oggettivo vantaggio di sviluppo sia per la popolazione residente che per la crescita locale; un vantaggio riconducibile al potenziale economico connesso ai servizi ecosistemici erogati, ma anche al vantaggio di funzioni territoriali che vengono generate dalla interazione tra il sistema ambientale e quello delle emergenze culturali (D.L. n. 42/2004, EU 2000).

In particolare il dibattito scientifico identifica il paesaggio culturale come opera combinata della natura e dell'uomo (UNESCO, 2005), morfologicamente strutturato per rispondere ai vincoli naturali e ambientali propri di ogni luogo e strettamente connesso all'evoluzione storica, culturale e sociale di una comunità, (D.L. n. 42/2004, Ferrigni 2013, Ministero delle Politiche Agricole 2013). Questi paesaggi sono il risultato della stratificazione dei diversi usi del suolo, dell'evoluzione simbiotica tra esigenze dell'uomo e caratteristiche del contesto, nonché della interrelazione di fattori esogeni (legati soprattutto alla sfera ambientale) ed endogeni (riferiti alla specificità del sistema economico, sociale, tecnico, legislativo etc.) che alle diverse scale hanno modellato gli elementi naturali ed artificiali. Proprio la natura sistemica e “relazionale” di questi paesaggi consente di interpretarli ed analizzarli come “sistemi di sistemi” (sistema ecologico, sistema insediativo, socio-economico etc.) definiti da elementi caratteristici interrelati tra loro e che si ripetono nel territorio.

Il Mediterraneo, in particolare, rappresenta un paesaggio costiero e culturale di grande interesse, significativo per la sua attitudine a divenire volano di sviluppo locale nelle prospettive delineate dalle strategie europee attraverso le misure Horizon 2020 - Cultural heritage as a driver for sustainable growth e EU Integrated Maritime Strategy- Blue Growth strategy. Si tratta di misure che, pur utilizzando strumenti e investimenti differenti, mirano a una crescita smart, sostenibile e inclusiva, corrispondente a politiche molto legate ai territori ed alla loro specificità. Queste strategie sono funzionali a migliorare l'integrazione tra domanda sociale di progresso e salvaguardia dei valori esistenti (ecosistemici, ambientali e culturali), attraverso una logica che corrisponde alla volontà di gestire in modo proattivo rischi e potenzialità delle aree di pregio, lavorando alla costruzione di scenari “site specific”, attraverso cui ri-pensare la qualità e la natura delle relazioni che ne hanno determinato la stratificazione semantica e la loro riconoscibilità come paesaggi culturali (Antrop, 2005). In questa prospettiva, l'adozione di un

approccio multiscalare consente di definire un processo innovativo per la produzione di conoscenza, in cui la descrizione del luogo si organizza in base al principio di “system thinking”, poiché finalizzata ad individuare l’organizzazione delle relazioni che caratterizzano gli scambi tra ambiente naturale, ambiente costruito e popolazione residente (Convenzione Europea del Paesaggio, art. 1). Un approccio riconducibile alla nozione di “iconema” inteso come *unità elementari della percezione, il segno di un insieme organico di segni, la sineddoche, come parte che esprime il tutto delle unità di paesaggio con una funzione gerarchica primaria* (Turri 1979, 2003). Una visione semantica che restituisce un’immagine di paesaggio complesso, dove la sovrapposizione e gli scambi tra i diversi sistemi (naturale, artificiale, sociale, economico etc.) sono indistinguibili e determinano i caratteri identitari. Un approccio che ben si combina con i metodi descrittivi propri della progettazione ambientale che, dalla lezione di McHarg (1969) fino ad oggi, vede il processo di conoscenza come parte integrante dell’intuizione progettuale. Più che ai singoli elementi di riconoscibilità, l’interesse verte, infatti, sulle molte e diverse combinazioni degli stessi, per indagare come le relazioni generate influiscano sugli equilibri ecologici, sulla configurazione specifica del luogo, sulla sua vulnerabilità e sul grado di rischio. L’analisi multi-scalare guida, quindi, verso un’ipotesi interpretativa del sistema paesaggio che vuole tenere insieme, in termini cognitivi, la forma dei luoghi e le funzioni/ servizi da essi erogati, focalizzando l’interesse sulla relazione tra capacità adattiva dell’ambiente costruito (storicamente determinatasi per i paesaggi culturali) e la qualità dei pattern insediativi, ma anche sui rapporti tra uso del suolo e riduzione del rischio; in termini operativi, l’attenzione verte inoltre sulla specificità delle condizioni climatiche e la ricorrenza di soluzioni tipo-morfologiche, sulla disponibilità di materiali e la ricorrenza di soluzioni costruttive.

A partire da tali premesse, il contributo illustra i primi risultati della ricerca svolta in collaborazione tra l’Istituto IRISS del CNR ed il DiARC dell’Università di Napoli “Federico II”, nell’ambito del progetto “Place-based Reeneration Strategies and Participatory Processes”, avente ad oggetto l’incremento della resilienza nelle aree costiere.

La ricerca lavora attraverso il caso studio del paesaggio culturale della Penisola Sorrentina, in quanto esso rappresenta un esempio emblematico di integrazione tra esigenze di sviluppo e istanze di salvaguardia del patrimonio di risorse naturali e culturali. Nella fase in corso, la ricerca approfondisce il tema dell’accessibilità e il ruolo fondamentale che la rete della viabilità minore può assumere nell’ambito di strategie di gestione integrata del territorio e del paesaggio culturale. Lo studio, infatti, individua nei percorsi rurali e secondari non solo un elemento caratterizzante dell’ambiente costiero, e un sistema per la fruizione degli spazi naturali ed agricoli (incentivando lo sviluppo del turismo eco-culturale), ma anche un’opportunità per la riduzione del rischio e l’aumento della capacità di risposta in caso di eventi calamitosi, quale, ad esempio, gli incendi boschivi (Vigo Majello 2016).

2. VULNERABILITÀ DELLA PENISOLA SORRENTINA

Il territorio della Penisola Sorrentina è caratterizzato da un patrimonio naturale e culturale di grande interesse, sia nelle aree maggiormente popolate, sia nei contesti rurali, nella fascia costiera come nei piccoli borghi marinari. Il paesaggio è scandito dall’alternanza di insenature naturali e porticcioli, costoni scoscesi e piccole spiagge, centri storici e nuova edificazione, territori agricoli e coltivi in abbandono, un sistema che, nonostante il forte incremento demografico e turistico degli ultimi 50 anni, mantiene ancora una forte relazione con la particolare morfologia del territorio e con la sua cultura materiale.

La prevalenza di rocce calcaree a sud, con piani orizzontali digradanti, e le coltri di tufo a nord, scandite da falesie e valloni (Castaldi, 1968; Occhipinti & Sacchi, 1993) ha determinato enormi differenze nella costruzione del paesaggio della Penisola. A nord, si osserva, infatti, lungo la costa, un paesaggio fortemente urbanizzato che si sviluppa senza soluzione di continuità, unendo insieme l’abitato del

comune di Meta di Sorrento sino a quello di Sorrento; a sud, invece, nell'area di Punta Campanella prevale un paesaggio rurale, con un'edilizia più rarefatta che scompare quasi del tutto in corrispondenza della fascia costiera. È proprio in questa parte della Penisola che permane un sistema più naturale, dove gli elementi caratterizzanti dell'ecosistema originario si intersecano con i resti degli usi agricoli (oggi spesso in condizione di incolto e di abbandono), punteggiando le ampie aree vegetate di quegli elementi antropici che definiscono l'identità del paesaggio costiero: i sentieri, i muri a secco, le costruzioni rurali.

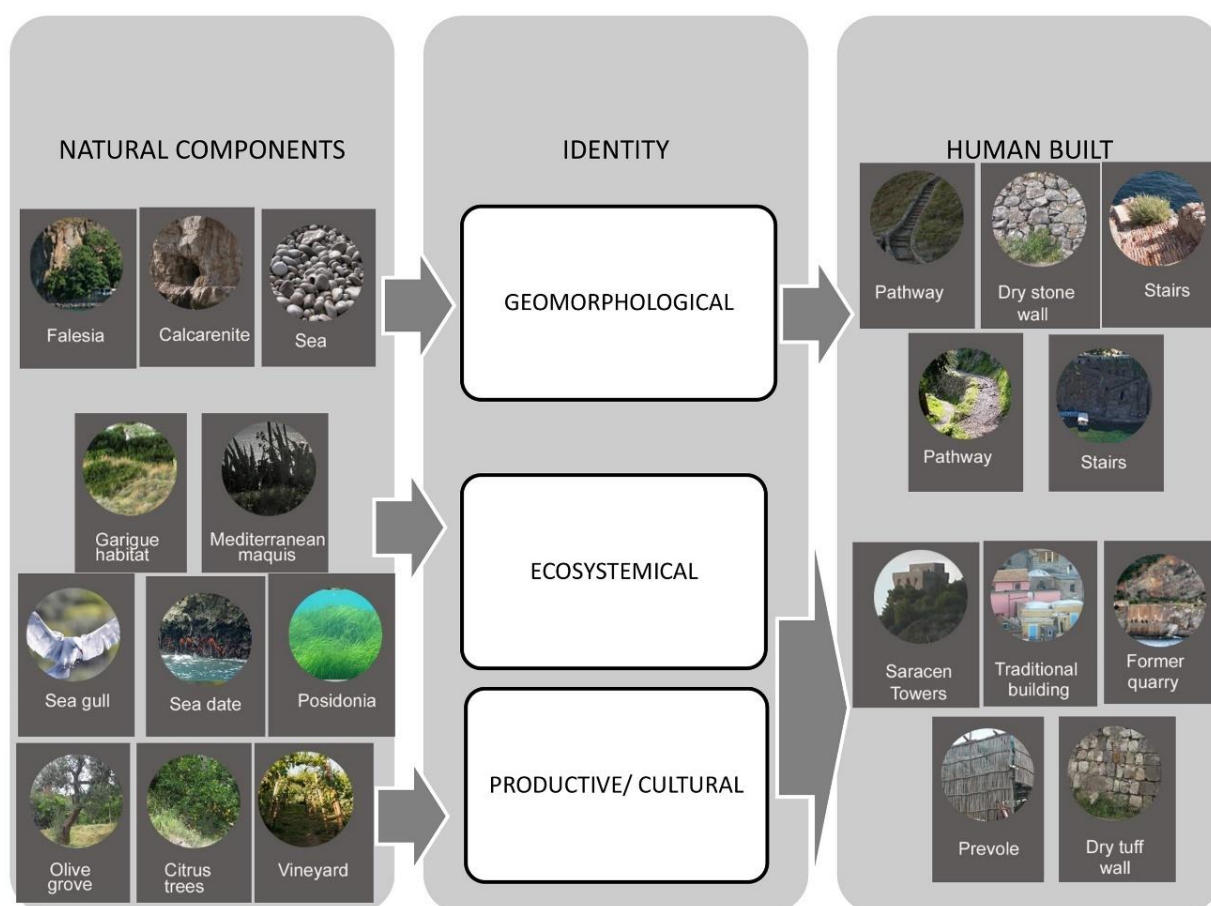


Figura 1: Identità dell'area costiera determinata attraverso le componenti naturali e artificiali

Queste aree rappresentano ambiti di grande interesse: da un lato, infatti, esse definiscono un'ulteriore risorsa per rafforzare un'economia locale già basata sul turismo e sull'export di prodotti certificati; dall'altra, esse rappresentano una condizione di potenziale vulnerabilità poiché, a causa del loro progressivo abbandono, aumenta la sensibilità dell'area al rischio frana e al rischio incendio. La perdita delle tecniche culturali tradizionali diventa, infatti, un catalizzatore della vulnerabilità endogena dell'area (per la presenza di rocce calcarenitiche, di versanti scoscesi, e carsismo), ma anche un danno per l'economia e l'identità locale (PTCP, Vigo Majello 2016).

3. ANALISI MULTISCALARE PER LA PENISOLA SORRENTINA

La complessità di questo paesaggio evidenzia l'opportunità dell'approccio multi-scalare (Gibson C. et al 2000) come strumento di lettura del territorio, finalizzato ad analizzare il sistema di relazioni che lo hanno generato (Oppido, 2014) (figura 1).

In particolare lo studio ha approfondito:

- la dimensione naturale, attraverso la lettura del Corinne Land Cover e del Digital Elevation Model per la conoscenza della morfologia del territorio e l'individuazione delle categorie di vegetazione presenti sul territorio;
- la dimensione fisica dello spazio costruito, sia urbanizzato che rurale, attraverso il confronto delle cartografie storiche e l'individuazione degli elementi caratterizzanti quali le torri saracene, i borghi dei pescatori (come la Marina del Cantone e la Marina della Lobra), le cave dismesse (come La Baia di Ieranto o la Cala di Puolo), il sistema dell'accessibilità;
- la dimensione amministrativa, attraverso l'individuazione dei diversi strumenti urbanistici vigenti sul territorio, le aree SIC ZPS e AMP, gli enti incaricati della gestione;



Figura 2: Sistema delle colture tradizionali: Prevole

- la dimensione sociale, attraverso l'interpretazione dei dati demografici rilevati dall'ISTAT e dall'Agenzia Autonoma di Soggiorno e Turismo, nonché l'individuazione di soggetti pubblici e

- privati interessati alla promozione del turismo ed allo sviluppo delle colture tradizionali;
- i rischi naturali legati principalmente alle frane ed al rischio incendio, dedotti dalle carte del PTCP, dal Piano Regionale di Prevenzione Incendi, dal Catasto degli Incendi Boschivi.

L'approccio multi scalare (figura 3) ha permesso, inoltre, di evidenziare come le trasformazioni della linea di costa e le pressioni sull'ambiente marino abbiano innescato processi dinamici che, se non valutati in relazione alla capacità di carico del sistema naturale, possono nel tempo incrementare i fattori di rischio della fascia costiera. Un esempio in tal senso è proprio l'incremento dei flussi turistici che rappresentano un'eccellenza per il sistema economico locale, ma anche un innalzamento del livello di esposizione. Infatti, come evidenziato dai dati ISTAT (2005-2014) e dell'Agenzia Autonoma di Soggiorno e Turismo (2006-2014), si registra un numero di turisti quasi 10 volte superiore a quello della popolazione residente che, per un ridotto numero di mesi, si sovrappone e satura la capacità delle infrastrutture territoriali (dalla mobilità, alla disponibilità idrica, allo smaltimento dei reflui), un dato che spiega i valori di impatto nei mesi estivi e che giustifica la ricerca di nuove forme di accoglienza e di gestione dei flussi stessi.

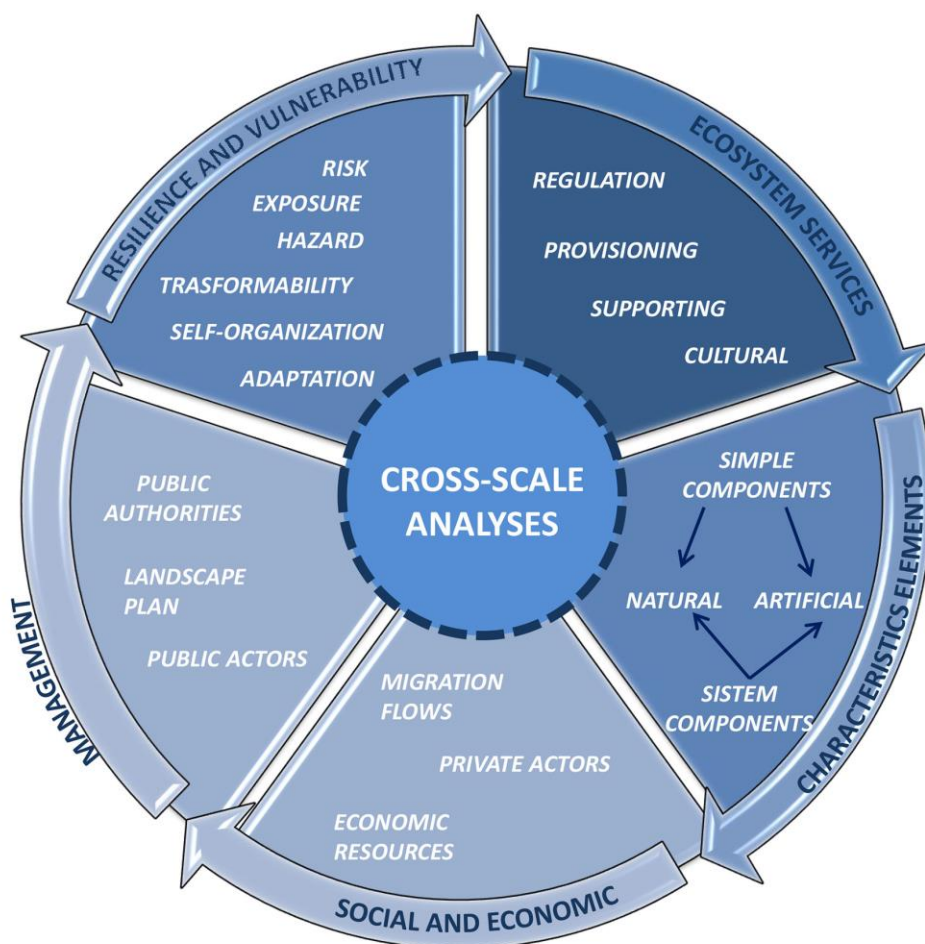


Figura 3: Dimensioni dell'analisi multi-scalare

In particolare, lo studio individua nel sistema dell'accessibilità un fattore di grande rilevanza per sostenere strategie di tutela attiva del paesaggio culturale della Penisola Sorrentina che possano contribuire alla gestione del territorio, attraverso azioni di manutenzione e di presidio, riducendo la

vulnerabilità e valorizzando le aree agricole e naturali. In una prospettiva di riequilibrio tra la fascia costiera e l'entroterra, la rete dell'accessibilità minore – strade extraurbane, sentieri, mulattiere – rappresenta un elemento strategico per rafforzare o recuperare connessioni tra aree più antropizzate e aree con maggiore grado di naturalità, tra aree soggette ad un eccessivo carico antropico ed aree soggette ad un progressivo abbandono.

3. CONCLUSIONI: LA GESTIONE PROATTIVA DELLA VIABILITÀ MINORE

Negli dieci ultimi anni, e prevalentemente nei mesi estivi (luglio, agosto e settembre), il territorio della Penisola Sorrentina è stato interessato da incendi boschivi che, hanno investito soprattutto le aree della gariga e della macchia mediterranea, rispetto a quelle alberate (Regione Campania 2014). La frequenza di tali eventi, presenti in natura in una misura molto più ridotta, causa fenomeni di degrado e dissesto del paesaggio. Gli incendi, infatti, insieme alla riduzione delle pratiche agricole tradizionali, contribuiscono ad aumentare il livello di vulnerabilità del territorio, e possono innescare la catena del rischio che incide sia in termini di sicurezza ma anche sull'identità del paesaggio (Losasso & Rigillo 2014, Guida & Vallario 2003).

In questa prospettiva, l'area della Penisola Sorrentina è un caso emblematico sia per il valore unanimemente riconosciuto al suo paesaggio, sia per la vulnerabilità del suo patrimonio culturale. In particolare, i cambiamenti sociali, economici, culturali che hanno investito il territorio e la comunità locale mettono a rischio la sopravvivenza delle "buone" pratiche agricole tradizionali, connesse principalmente all'agrumicoltura sorrentina (De Angelis 1996), che hanno caratterizzato il paesaggio, ne hanno determinato la cura e la manutenzione nel corso dei secoli e hanno contribuito all'efficienza del territorio. Come evidenziato nel PTCP della Città Metropolitana di Napoli, il paesaggio dell'agrumeto tradizionale nella Penisola Sorrentina è parte di un insieme paesistico più complesso, che ha contribuito fortemente alla configurazione del paesaggio attraverso la tipica tecnica delle "prevole" e l'uso dei terrazzamenti. Si tratta, inoltre, di aree ad alta ed altissima biodiversità, secondo la classificazione relativa ai livelli di biodiversità dei sistemi agricoli e forestali della "Carta dell'uso del suolo" della Regione Campania (2002).

Emerge, quindi, la necessità di una gestione ambientale capace di affrontare in maniera sistemica le questioni ecologiche, culturali, economiche, sociali e di sicurezza, evidenziando la stretta correlazione tra azioni di contrasto ai processi di degrado che interessano il suolo – erosione, impermeabilizzazione, perdita della biodiversità, contaminazione, frane e alluvioni – e salvaguardia del paesaggio (Commissione Europea 2006; 2012).

Lo studio individua nella tutela attiva del sistema dell'accessibilità minore una forma di gestione sostenibile del paesaggio culturale dell'area Sorrentina, per la quale occorre mettere in campo non solo azioni di previsione e prevenzione, ma anche iniziative di sostegno per migliorare la capacità di risposta della comunità locale. Nel paesaggio della Penisola Sorrentina, le aree extraurbane, costiere e rurali sono attraversate da una rete di tracciati minori, strade, sentieri, che in passato hanno consentito l'accesso anche alle zone morfologicamente più complesse ed impervie. Queste hanno storicamente rappresentato un importante giacimento di servizi ecosistemici (servizi di supporto, regolazione, approvvigionamento, cultura) essenziali per tutela della biodiversità, per la produzione agroalimentare, per l'assetto idrogeologico.

In un'ottica di gestione proattiva, il sistema infrastrutturale della viabilità minore e della sentieristica può essere interpretato come sistema a sostegno di tali servizi (figura 3 e 4), considerando che i percorsi extraurbani della Penisola Sorrentina favoriscono:

- la gestione delle aree agricole, anche di eccellenza, del territorio (approvvigionamento);
- la fruizione del paesaggio a scopi turistici e didattici (servizi culturali);

- la manutenzione del territorio, intesa come attività permanente di controllo e gestione, anche attraverso il trattamento del suolo e la regimentazione delle acque per contribuire alla riduzione dell'erosione (servizi di regolazione)
- il collegamento tra aree caratterizzate da gradi diversi di naturalità e di tutela (servizi culturali);
- il collegamento tra risorse culturali, storiche, naturali (servizi culturali) (Oppido 2014).

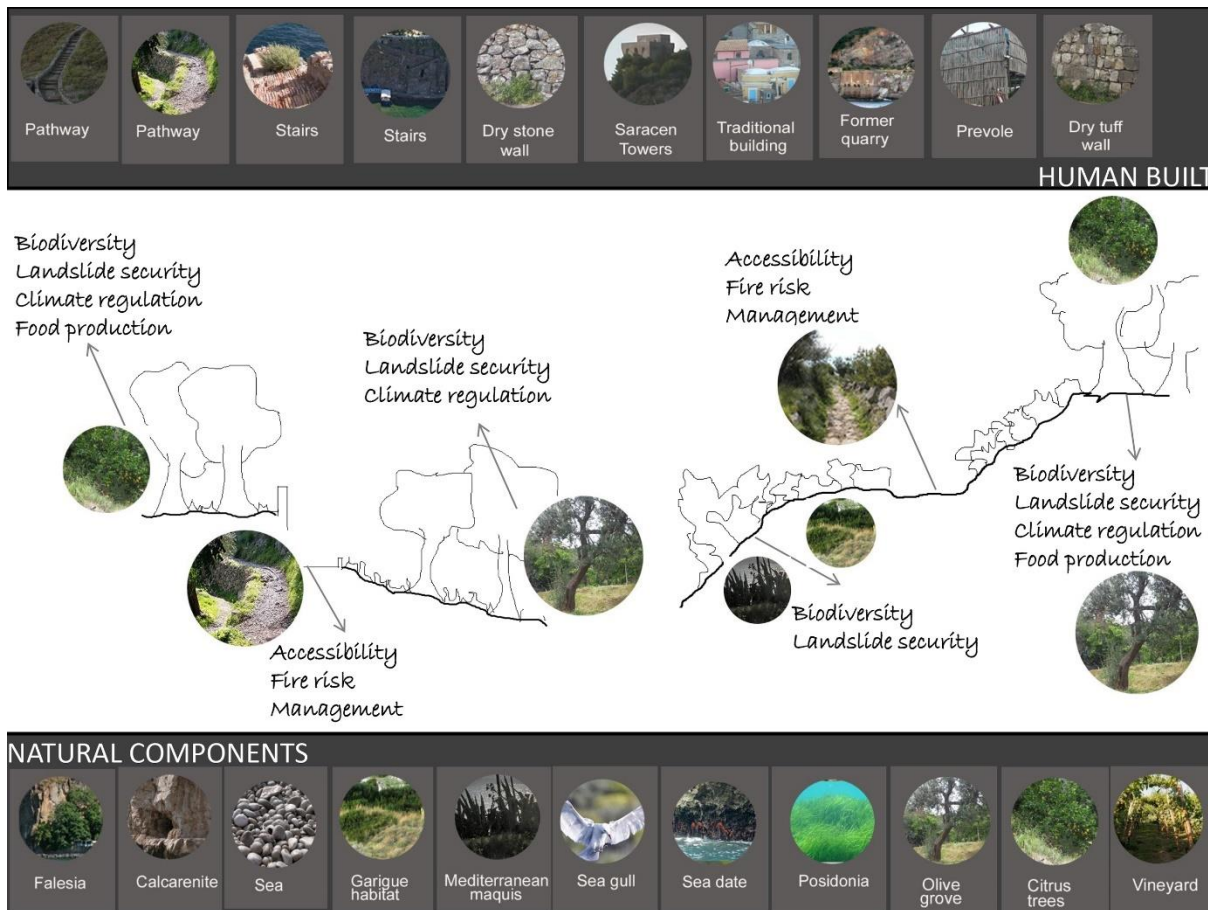


Figura 4: Sistema dei sentieri e servizi ecosistemici

Inoltre, il loro mantenimento in efficienza può assumere un ruolo rilevante nella pianificazione di azioni per la riduzione del rischio incendio, in primo luogo considerando che l'accessibilità è determinante per lo spegnimento delle fiamme. Inoltre, la riduzione del rischio incendio influisce anche su altre tipologie di rischio, in particolare il rischio frane poiché il mantenimento della vegetazione – e quindi dell'apparato radicale – ha un ruolo fondamentale per la stabilità dei versanti (Vigo Majello, 2016).

In questa prospettiva, la rete della viabilità minore assume valenza di infrastruttura verde, per la sua capacità di contribuire a salvaguardare e ripristinare gli ambienti naturali, affinché possano continuare a fornire servizi ecosistemici (Benedict & McMahon, 2006). La multifunzionalità, in particolare, caratterizza il concetto di infrastruttura verde (distinguendo dalla nozione di rete ecologica) come valore sociale ed economico del territorio (Rigillo, 2016).

L'utilizzo di un approccio multi-scalare ha consentito di evidenziare la potenziale multifunzionalità dei percorsi intesi come *green corridors*, capaci di collegare le *core areas* (AMP, ZPS e SIC), gli hubs (torri saracene, borghi marinari etc) e le *stepping zones* (aree agricole, uliveti, agrumeti, vigneti). L'analisi, quindi, ha riguardato sia l'intera rete dei percorsi che attraversano la Penisola Sorrentina, sia il singolo

percorso, anch'esso inteso come sistema di elementi antropici e naturali.

Questo ruolo strategico della viabilità minore, in termini di gestione, manutenzione, valorizzazione del territorio, è stato di recente sottolineato dalla Legge regionale n. 2 del 20 gennaio 2017 emanata dalla Regione Campania "Norme per la valorizzazione della sentieristica e della viabilità minore", che individua la Penisola Sorrentina ed i Monti Lattari tra le aree dotate di tale patrimonio.

L'analisi della rete dell'accessibilità extraurbana ne ha evidenziato le relazioni, dimensionali, morfologiche, funzionali, con le aree attraversate (agricole, naturali, aree SIC e ZPS, aree collinari, aree costiere), con il sistema idrografico, con il patrimonio culturale. Tale approccio, inoltre, ha consentito di analizzarne il ruolo in termini di presidio del territorio, manutenzione, mitigazione del rischio, ma anche di tutela e fruizione sostenibile come volano di modalità di *slow tourism* in paesaggi culturali. In queste forme di turismo, la strada non è intesa solo come infrastruttura ma come percorso di visita e di percezione del paesaggio. In questa prospettiva, la valorizzazione dell'accessibilità della Penisola Sorrentina può contribuire alla ricucitura della continuità tra costa ed entroterra e ad un maggiore equilibrio del carico antropico.

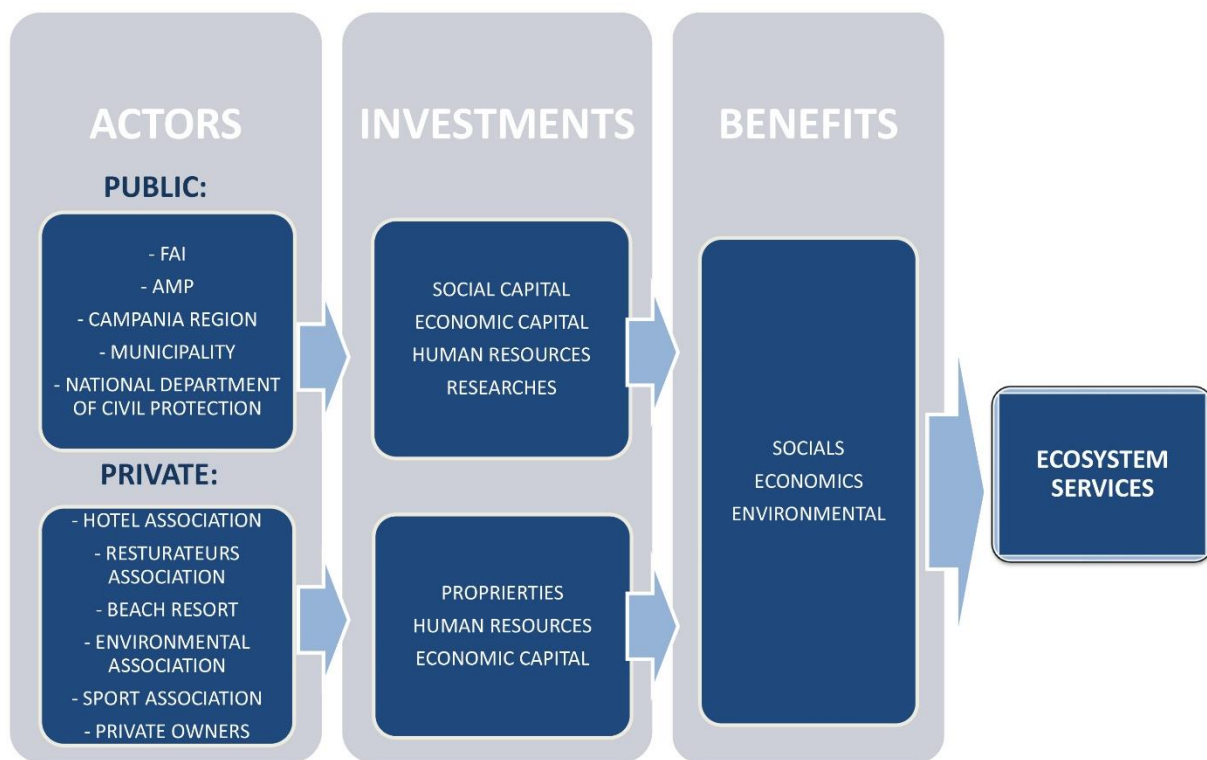


Figura 5: Modello di gestione integrata

A scala di dettaglio, l'analisi del singolo percorso è stata finalizzata alla comprensione delle performance degli elementi che lo compongono (selciati, muri, gradoni, ecc.) per valutarne il funzionamento "a sistema" ed il comportamento in relazione al contesto ambientale. A tale scopo sono state analizzate le caratteristiche materico-costruttive, dimensionali e morfologiche del percorso. Particolare approfondimento ha riguardato le performance di permeabilità delle superfici ed i sistemi di regimazione delle acque, in considerazione del ruolo di tali fattori per la riduzione di fenomeni erosivi e di subsidenza dei suoli.

Lo studio condotto, ancora in una fase iniziale, evidenzia che i paesaggi culturali sono definiti da forti

identità determinate da elementi naturali ed artificiali caratterizzanti, e dalle relazioni che si stabiliscono tra di essi. L'analisi multiscalare delle dimensioni morfologiche, naturali e sociali della costa Sorrentina hanno permesso di mettere in evidenza le vulnerabilità del territorio e gli elementi esposti. Per ridurre questa vulnerabilità, lo studio riconosce nella gestione integrata tra pubblico e privato e nella partecipazione attiva delle comunità locali una strategia per la valorizzazione e la tutela del paesaggio culturale, attraverso misure ed azioni atte a regolare i flussi turistici tra le aree più fortemente urbanizzate a nord e quelle ancora fortemente naturali a sud mediante una condivisione di benefici e servizi (figura 5).

L'esito delle analisi condotte pone in campo la necessità di recuperare e mantenere in efficienza il sistema dell'accessibilità secondaria nell'ambito di strategie di gestione proattiva del paesaggio culturale. La valorizzazione delle relazioni tra accessibilità e territorio potrà determinare effetti nel lungo periodo, attivando forme di ecoturismo e nuove economie fondate su un uso sostenibile delle risorse locali, e nel breve periodo, mitigando i rischi ai quali sono esposti sia il patrimonio ambientale e culturale sia le popolazioni della Penisola Sorrentina.

L'avanzamento futuro della ricerca prevede, in relazione agli esiti delle analisi condotte, la definizione ed il confronto tra diversi scenari di gestione proattiva capaci di garantire un incremento della resilienza ed una riduzione della vulnerabilità ambientale, la tutela del paesaggio culturale e lo sviluppo del turismo eco-culturale, attraverso lo studio delle relazioni che si possono innescare tra le diverse dimensioni del paesaggio, i servizi ecosistemici erogati, gli usi del suolo ed i soggetti coinvolti.

ACKNOWLEDGEMENTS

Si ringrazia l'istituto IRiSS del CNR per aver permesso di pubblicare questi primi risultati della ricerca.

REFERENCES

- Antrop, M. (2005), Why landscapes of the past are important for the future, in *Landscape and Urban Planning*, 70, 21-34.
- Benedict, M. A., & McMahon, E.T. (2006). *Green Infrastructure: Smart Conservation for the 21st Century*, Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series.
- Carta, M., *Creative City, Dynamics/Innovation/Action*, (2007) Roma: LIST
- Castaldi, F. (1968) *La penisola Sorrentina*, Collana Quaderni del laboratorio di geografia economica, CYMBA Napoli.
- Città della Scienza, Dases, Università del Sannio, *Rapporto del Turismo in Campania, 2008*, available at http://www.turistica.it/download/Pubblicazioni_non_a_pagamento/Rapporto_Turismo_Campania_2008.pdf accessed 20.10.2016
- Commissione Europea (2006). Strategia tematica per la protezione del suolo. COM (2006) 231. Bruxelles, 22.9.2006
- Commissione Europea (2012). *Attuazione della strategia tematica per la protezione del suolo e attività in corso*. COM (2012) 46. Bruxelles, 13.2.2012.
- De Angelis, A. (1996). *Sorrento bosco di agrumi. Il secolo d'oro dell'agrumicoltura sorrentina (1850-1950)*. Napoli, IT: Edizioni Scientifiche Italiane.
- De Riso, R., Budetta, P., Calcaterra, D., Santo, A., Del Prete, S., De Luca, C., Di Crescenzo, G., Guarino, P.M., Mele, R.,

- Palma, B., & Sgambati, D. (2004). Fenomeni di instabilità dei Monti Lattari e dell'area flegrea (Campania): scenari di suscettibilità da frana in aree-campione. *Quaderni di Geologia Applicata*, 11.
- D.L. n. 42, del 22 gennaio 2004,
- EU (2000). *Convenzione Europea sul Paesaggio*, available at <http://www.convenzioneeuropeapaesaggio.beniculturali.it>.
- EU, (2010), *Strategia Europa 2020*, available at http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/index_it.htm accessed 20.10.2016
- EU, (2012), *Blue Growth Opportunities for marine and maritime sustainable growth* COM (2012) 494 final, available http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/sites/maritimeaffairs/files/docs/publications/bluegrowth_en.pdf accessed 20.10.2016
- EU, (2013), Charter of the Mediterranean Landscape
- Ferrigni, F. (2013), *La gestione dei paesaggi culturali: questione complessa, approccio olistico*, in *Il futuro dei territori antichi problemi, prospettive e questioni di governance dei paesaggi culturali evolutivi viventi*, EDPUGLIA
- Gibson, C., E. Ostrom, Ahn. T.K. (2000). The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. *Ecological Economics*, 32, 217-239.
- Guida, M., & Vallario, A. (2003). *Muri sorrentini. Geologia, storia, tecnica e rischio ambientale*. Napoli, IT: Franco Di Mauro Editore.
- Losasso, M., & Rigillo, M. (2014), Building the coastal resilience. Two case study research for the governance of urban coastal areas, in *TRIA Territorio della Ricerca su Insediamenti e Ambiente*, Special Issue *Il Mare e la Città Metropolitana di Napoli*, volume 7, n. 2, p. 117-132
- Matvejević, P. (1987). *Mediterranski Brevijar*. Trad. It. (1991). Breviario Mediterraneo. Milano, IT: Garzanti.
- McHarg Ian (1969), *Design with Nature*, trad it. Progettare con la natura, Muzzio ed., Padova 2007.
- Millenium Ecosystem Assessment (MEA), (2005), *Ecosystem and Human Well-being Synthesis*, Island Press, Washington, D.C., available at: www.maeweb.org
- Ministero delle Politiche Agricole (2013), *Tutela Giuridica Del Paesaggio Culturale Rurale Tradizionale*, available at www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/.../P/.../E/pdf accessed 12.01.2017
- Occhipinti, A., & Sacchi, C. F. (1993) *Ambienti Marini Costieri*, in R. Marchetti, a cura di, *Ecologia applicata*, Città Studi
- Oppido, S. (2014). *Landscape management e sviluppo locale sostenibile. I percorsi storici nelle strategie di valorizzazione del paesaggio*. Collana "Città e Architettura – Piani e Progetti", diretta da M. Clemente. Napoli, IT: Editoriale Scientifica.
- PTCP Provincia di Napoli, Relazione, available at <http://www.cittametropolitana.na.it/pianificazioneterritoriale/ptcp>, accessed 15.10.2016
- Rigillo, M. (2016), Green Infrastructures and Ecosystem Services in urban areas: research perspectives in environmental design, in *Techne. Journal of Technology for Architecture and Environment* n.11, pp. 59-65
- Rigillo, M., & Santangelo, M. (2014), La natura del limite. La linea di costa tra artificio e natura. *TRIA Territorio della Ricerca su Insediamenti e Ambiente*, Special Issue *Il Mare e la Città Metropolitana di Napoli*, 13,27-41.
- Regione Campania (2014). *Piano Regionale Triennale 2014-2016 per la programmazione delle attività di previsione, prevenzione e lotta attiva contro gli incendi boschivi*, available at <http://burc.regione.campania.it>, accessed 20.10.2016
- Turri, E. (2003) *Il paesaggio degli uomini. La natura, la cultura, la storia*. Bologna, IT: Zanichelli

UN Department of Economic and Social Affairs, 2014, *World Urbanization Prospects, finally report*, available at <https://esa.un.org/unpd/wup/Publications/Files/WUP2014-Report.pdf>

UNESCO, World Heritage Centre, Paris 2005, *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*.

Vigo Majello, M.C., Esposito De Vita, G., & Rigillo, M. (2016), *Caratteri Identitari della Linea di Costa per uno Sviluppo Sostenibile e Resiliente delle Filiere Economiche Locali*, lecture in conference Convegno internazionale la Baia di Napoli. Strategie Integrate per la Conservazione e la Fruizione del Paesaggio Culturale Napoli 5-6 dicembre 2016.

Vigo Majello, M.C. (2016). Reducing environmental vulnerability: fire risk and integrated management in the sorrentine peninsula, in *SMC Sustainable Mediterranean Construction. Land Culture, Research and Technology*, Rivista internazionale di Tecnologia, n.4 Dic. 2016, *Fire for Life*, p. 52-56,

Zavatarelli, M. (2013). Clima e Servizi ecosistemici nelle zone costiere, *Ecoscienza* Numero 5 available at http://www.arpae.it/cms3/documenti/_cerca_doc/ecoscienza/ecoscienza2013_5/pdf5_2013/zavatarelli_es5_2013.pdf

web sites

- EEA ICZM, www.pegasoproject.eu
- EEA ICZM, ec.europa.eu/ourcoast
- ISPRA Report 2011, www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/statoambiente/tematiche2011
- UN- Department of Economic and Social Affairs/Population Division: <http://esa.un.org/unup/pdf>