

# Inquadramento ecologico generale della Repubblica di San Marino/*General ecological framework of the Republic of San Marino*

(da: Stato dell'ambiente della Repubblica di San Marino. Segreteria di Stato al Territorio, Ambiente, Agricoltura e Rapporti con l'A.A.S.P.)

(*from: State of the Environment in the Republic of San Marino. Secretariat of State for the Territory, the Environment and Agriculture and Relations with the AASP*)

Il territorio sammarinese, ad una prima osservazione, è fortemente antropizzato ed urbanizzato; nondimeno, in questo contesto, vi sono numerosi elementi di naturalità ed in generale di interesse dal punto di vista naturalistico, che costituiscono un paesaggio complesso. Valutare le diverse componenti del territorio, in particolare in una situazione come questa, è importante perché rende evidenti i fattori di pressione dal punto di vista della loro interazione con la distribuzione degli elementi dell'ecosistema. In questo modo vengono evidenziate le cause generatrici primarie delle pressioni ambientali in grado di influire sulla qualità dell'ambiente e sulla funzionalità degli ecosistemi. Sulla base della cartografia prodotta per lo Stato dell'Ambiente della Repubblica di San Marino (Santolini 2009), in questo capitolo sono presentati alcuni indici strutturali e di qualità che offrono un primo giudizio sulla qualità ambientale dell'ecosistema e quindi su una parte delle funzioni ecosistemiche.

## ***Indici di forma e diversità delle tessere del mosaico ambientale (tipologie di ambienti)***

Oltre la metà della superficie territoriale è occupata da tipologie di uso del suolo artificiali ed agricole, mentre le aree che conservano caratteristiche di naturalità e scarso disturbo da parte delle attività antropiche si riducono a percentuali modeste (ad esempio boschi igrofilici 3.4%, aree calanchive 4.1%, boschi a prevalenza di altre latifoglie 5.7%).

L'indice di diversità di Shannon, applicato all'ecosistema della Repubblica di San Marino, evidenzia la dominanza di tipologie ambientali

*On initial observation, the territory of San Marino is heavily anthropized and urbanized; equally important in this context, there are numerous elements of naturalness and of general interest from a naturalistic point of view, constituting a complex landscape. Assessing the various components of the territory, in particular in a situation like this, is important because it highlights the pressure factors from the point of view of their interaction with the distribution of the various elements of the environmental mosaic. In this way it is possible to highlight the primary generating causes of environmental pressure capable of influencing the quality of the environment and functioning of the ecosystems. Based on the maps produced for the State of the Environment in the Republic of San Marino (Santolini 2009), in this chapter some structural and quality indices are presented that offer an initial opinion of the environmental quality of the environmental mosaic and therefore, some of ecosystemic function.*

## ***Indices of the shape and diversity of the pieces of the environmental mosaic (types of environment)***

*Over half the surface area of the territory is occupied by artificial and agricultural soils, whilst the areas that maintain characteristics of naturalness and little disturbance from anthropic activities have been reduced to fairly modest percentages (for example, hygrophilous woods 3.4%, badland areas 4.1%, woods with a prevalence of other broad-leaved trees 5.7%). The Shannon diversity index, applied to the environmental mosaic of the Republic of San Marino, highlights the dominance*

e la loro equidistribuzione. I valori dell'indice vanno da zero quando il mosaico ambientale è formato da una sola tipologia ambientale ad un massimo determinato dal logaritmo del numero complessivo delle tipologie ambientali che, nel nostro caso, sono le voci di legenda della carta della vegetazione (Fig. 1). Considerando che il valore massimo teorico dell'indice è 2.7 (massima diversità ambientale), in base alle percentuali di copertura effettive il territorio sammarinese mostra un valore pari a 2.0, indicando di fatto un mosaico eterogeneo nel quale le tipologie sono rappresentate con distribuzione relativamente uniforme come è confermato anche dall'indice di equiripartizione, pari a 0.7, che evidenzia la dominanza di alcune categorie di ecosistemi che riportano percentuali maggiori.

La Tab. 1 riporta le dimensioni medie delle tipologie ambientali ("Mean Patch Size", MPS); le tipologie che hanno dimensioni medie maggiori sono quelle riconducibili alle superfici agricole e artificiali e ai boschi a prevalenza di latifoglie, concentrati soprattutto a sud ovest nella zona tra Acquaviva e Pennarossa. In Tab.1 sono indicati anche i valori di "Mean Shape

*of environmental types and their equal distribution. The index values range from zero, when the environmental mosaic is formed by a single environmental type, to a maximum determined by the logarithm of the total number of different environmental types that, in our case, are those listed in legend for the vegetation map. Given that the maximum theoretical index value is 2.7 (maximum environmental diversity), based on the effective percentages of cover, the territory of San Marino shows a value of 2.0, effectively indicating a heterogeneous mosaic in which the various types have a relatively uniform distribution, as also confirmed by the index of equipartition, equal to 0.7, which highlights the dominance of some categories of ecosystems with higher percentages. Table 1 shows the mean sizes of the environmental types ("Mean Patch Size", MPS); the types with larger mean sizes are those attributable to agricultural and artificial surface areas and woods with mainly broad-leaved trees, concentrated above all in the south-west in the area between Acquaviva and Pennarossa. Table 1 also indicates the values of*

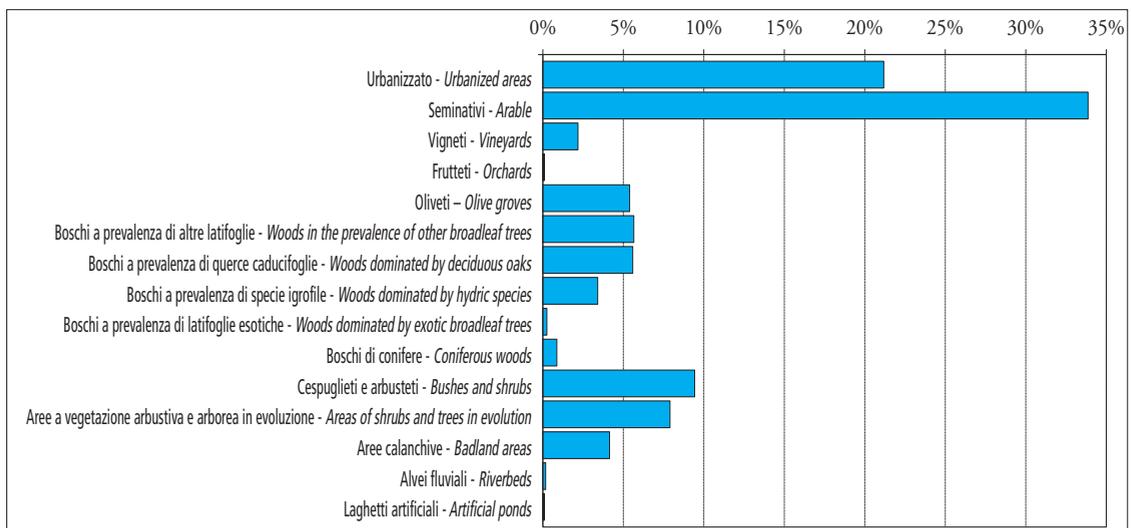


Figura 1 Distribuzione percentuale delle 15 tipologie ambientali riferite alla carta della vegetazione (Santolini 2009).  
 Figure 1 Percentage distribution of the 15 environmental types referring to the vegetation map (Santolini 2009).

Index” (MSI) ovvero dell’indice di forma media dei poligoni di ciascuna categoria di uso del suolo. Per ogni poligono viene calcolato il rapporto tra perimetro ed area; la sommatoria di questi valori, per poligoni della stessa categoria, viene divisa per il numero totale dei poligoni in modo da ottenere un valore che descrive la tendenza centrale della forma in ciascuna tipologia di uso del suolo. L’indice viene utilizzato per stimare quanto le tipologie di ambienti si avvicinano alla forma circolare che è quella in cui sono minimi gli effetti della frammentazione: ha un valore minimo uguale a uno per una tipologia di forma circolare ed è crescente al crescere della irregolarità e dell’allungamento del poligono. I valori di MSI indicano una certa regolarità delle forme per le tipologie “frutteti”, “vigneti”, “oliveti”, “boschi di conifere” e “laghetti artificiali” che presentano bassi valori di area media e risentono quindi fortemente della frammentazione territoriale causata dalle infrastrutture. Tipologie quali “boschi

*the “Mean Shape Index” (MSI), in other words the index of the mean shape of the polygons for each category of soil use. For each polygon, the ratio between the perimeter and the area are calculated; the sum of these values for polygons in the same categories is divided by the total number of polygons in order to obtain a value that describes the central shape trend for each type of soil use. The index is used to estimate how similar the types of environment are to the circular shape, the shape in which the effects of fragmentation are minimal: it has a minimum value of one for a circular-shaped type and grows with the increasing irregularity and lengthening of the polygon.*

*MSI values indicate a certain regularity in shape for “orchards”, “vineyards”, “olive groves”, “conifer woods” and “artificial lakes” that have low mean area values and are therefore heavily influenced by the territorial fragmentation caused by infrastructures. Due to the morphology of the territory of San Marino and its roads,*

**Tabella 1** *Tipologie di uso del suolo nella Repubblica di San Marino. Nella tabella è riportata, pe ciascuna tipologia ambientale, la superficie occupata complessivamente, la dimensione media delle patch (MPS) e l’indice di forma media (MSI). Per ciascuna tipologia è riportata anche la classe dell’Indice di Naturalità della Vegetazione (IVN; Ferrari et al. 2008).*

**Table 1** *Types of land use in the Republic of San Marino. The table shows, for each environmental type, the surface area occupied overall, the Mean Patch Size (MPS) and the Mean Shape Index (MSI). For each type, the Index of Naturalness of the Vegetation (INV; Ferrari et al. 2008) is also shown.*

Tipologie ambientali/ Environmental types	Superficie Surface area (ha)	MPS (ha)	MSI (ha)	Classi IVN INV classes
Urbanizzato - <i>Urbanized areas</i>	1291.3	8.4	3.3	DA
Seminativi - <i>Arable</i>	2065.1	10.0	3.8	DB
Vigneti - <i>Vineyards</i>	133.1	0.9	2.8	DB
Frutteti - <i>Orchards</i>	1.1	0.6	2.5	DB
Oliveti - <i>Olive groves</i>	328.8	1.0	2.9	DB
Boschi a prevalenza di altre latifoglie - <i>Woods in the prevalence of other broadleaf trees</i>	344.6	13.3	4.0	DE
Boschi a prevalenza di querce caducifoglie - <i>Woods dominated by deciduous oaks</i>	340.6	3.7	3.6	DE
Boschi a prevalenza di specie igrofile - <i>Woods dominated by hydric species</i>	207.8	3.3	5.0	DD
Boschi a prevalenza di latifoglie esotiche - <i>Woods dominated by exotic broadleaf trees</i>	15.3	1.0	3.4	DB
Boschi di conifere - <i>Coniferous woods</i>	53.0	2.2	2.9	DB
Cespuglieti e arbusteti - <i>Bushes and shrubs</i>	575.0	2.9	3.2	DC
Aree a vegetazione arbustiva e arborea in evoluzione - <i>Areas of shrubs and trees in evolution</i>	481.7	8.4	3.7	DE
Aree calanchive - <i>Badland areas</i>	252.6	7.7	3.1	DC
Alvei fluviali - <i>Riverbeds</i>	7.1	6.5	6.8	DE
Laghetti artificiali - <i>Artificial ponds</i>	0.4	0.3	2.4	DA

a prevalenza di altre latifoglie” e “boschi a prevalenza di specie igrofile” si sviluppano prevalentemente in senso longitudinale a causa della morfologia del territorio sammarinese e delle strade che forzatamente seguono o le curve di livello oppure i “fondovalle” limitando in particolare le continuità di versante.

### **Indice di naturalità della vegetazione**

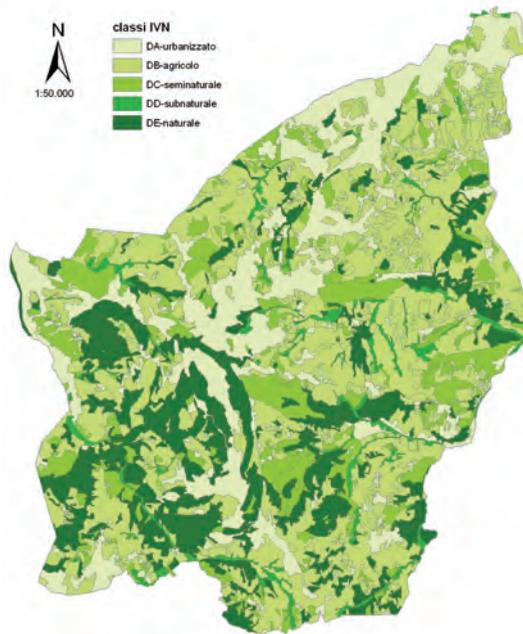
Per valutare il grado di disturbo da parte dell’uomo alle condizioni della vegetazione è stato calcolato l’Indice di Naturalità della Vegetazione (Fig. 2), IVN (Ferrari *et al.* 2008), che associa la vegetazione e le categorie di uso del suolo ad una scala di valori ordinati in base al grado di modificazione antropica subita nel tempo. Le classi della carta della vegetazione sono ordinate secondo cinque livelli di naturalità: DA-urbanizzato; DB-agricolo; DC-seminaturale; DD-subnaturale; DE-naturale. In particolare l’IVN può essere interpretato considerando tre principali categorie: “Elevato” con vegetazione

*which necessarily follow either contour lines or the “valley floor”, limiting continuity on slopes in particular, types such as “woods with mainly other broad-leaved trees” and “woods with mainly hygrophilous species” largely develop in a longitudinal sense.*

### **Index of vegetation naturalness**

*To assess the level of man’s disturbance on the vegetation, the Index of Vegetation Naturalness (Fig. 2) or IVN (Ferrari *et al.* 2008) has been calculated, which associates vegetation and categories of soil use to a scale of values ordered on the basis of the level of anthropic modification they have sustained over time.*

*The classes on the vegetation map are based on five levels of naturalness: DA-urbanized, DB-agricultural, DC-semi-natural, DD-sub-natural and DE-natural. In particular, the IVN can be interpreted by taking into consideration three main categories: “high” with vegetation*



**Figura 2** *Indice di Naturalità della Vegetazione nella Repubblica di San Marino (IVN).*  
**Figure 2** *Index of Naturalness of the Vegetation in the Republic of San Marino (INV).*

ad elevata naturalità ( $IVN \geq 0.70$ ); “Medio” con vegetazione subnaturale e seminaturale ( $0.40 \leq IVN < 0.70$ ); “Basso” con vegetazione dominata da tipi antropogeni ( $IVN < 0.40$ ). Per il paesaggio sammarinese è stato riscontrato un valore di 0.40 che indica quindi la presenza di vegetazione spontanea la cui struttura però risulta alterata e vegetazione dominata da tipi antropogeni (colture, frutteti, ecc.).

### Indice di urbanizzazione diffusa

Il calcolo dell'indice di urbanizzazione diffusa (“sprawl”) è utile per mettere in evidenza il fenomeno di diffusione dell'edificazione e il conseguente consumo di suolo. Lo sprawl indica la “modalità di urbanizzazione caratterizzata da basse densità abitative e abbondante occupazione di suolo” (Gibelli 2007). La tecnica utilizzata è quella di creare uno spazio di interferenza (buffer, Fig. 3) di 50 m attorno a tutti gli edifici e un buffer di 30 m intorno alle strade (Gibelli e Santolini 2005). Partendo dalla considerazione che ciascuna struttura antropica ha un'interferenza sul territorio circostante, attraverso l'analisi del buffer costruito attorno a tali elementi, si può avere una stima del carico antropico e della destrutturazione del paesaggio. Il rapporto tra la superficie occupata dagli ambiti urbanizzati, l'area di interferenza (quella cioè dei buffer) e la superficie dell'area di riferimento determina il peso dell'addensamento dell'urbanizzazione del territorio. Considerando quindi anche quelle parti di territorio che in maniera indiretta sono influenzate dalle trasformazioni, il reale consumo di suolo risulta essere maggiore delle aree effettivamente trasformate e quindi maggiore è

with considerable naturalness ( $IVN \geq 0.70$ ), “average” with sub-natural and semi-natural vegetation ( $0.40 \leq IVN < 0.70$ ) or “low” with vegetation dominated by anthropogenic types ( $IVN < 0.40$ ). For the landscape of San Marino a value of 0.40 has been recorded that therefore indicates the presence of spontaneous vegetation whose structure is however altered and vegetation dominated by anthropogenic types (cultivated land, orchards, etc.).

### Index of urban sprawl

Calculation of the index of diffused urbanization or urban “sprawl” is useful for highlighting the phenomenon of the diffusion of buildings and subsequent land use. Sprawl indicates the “method of urbanization characterised by low residential densities and abundant land occupation” (Gibelli 2007). The technique used is that of creating a interference space or buffer (Fig. 3) of 50 metres around all buildings and 30 metres around roads (Gibelli and Santolini 2005). Based on the consideration that each anthropic structure interferes in some way with the surrounding territory, through analysis of the buffer zone built around such elements it is possible to estimate the anthropic load and alteration in the structure of the landscape. The ratio between surfaces occupied by urbanized areas, the buffer zone and the benchmark surface area determines the weight of the build-up of urbanization of the territory. Therefore, considering also the parts of the territory that in an indirect way are influenced by transformations, real land use is greater than the areas effectively transformed and therefore, there is a greater difference between the surface



Figura 3 Misure dello spazio di interferenza (buffer) realizzato intorno agli edifici e alle infrastrutture.  
Figure 3 Dimensions of the buffer zone created around buildings and infrastructures.

la differenza tra la superficie inclusa nello spazio di interferenza e la superficie effettivamente edificata, maggiore è il consumo di suolo effettivo causato dall'urbanizzazione diffusa. In questo caso come si può notare dalla Tab. 2 le superfici di strade ed edifici occupano quasi il 9% della superficie totale ma la superficie di interferenza è molto maggiore della superficie effettivamente edificata; è una situazione in cui si ha una edificazione non più sviluppata solo lungo le principali vie di comunicazione ma diffusa su tutto il territorio e con un consumo di suolo che determina un forte impatto sulle risorse naturali. Ciò determina una forte frammentazione del territorio e uno sviluppo tale da rendere difficile l'organizzazione di spazi multifunzionali, oltre a limitare gli spazi collettivi a favore di unità abitative ed esigenze di trasporto autonome. Il fenomeno del consumo di suolo e dell'urbanizzazione diffusa del territorio della Repubblica di San Marino è reso ancora più evidente se si confrontano questi valori con quelli ricavati ad esempio per il Comune di Rimini per l'anno 2003 (Morri 2008) mostrati nella Tab. 2, questi indicano un tipo di urbanizzazione meno diffusa e con una progressiva connessione degli elementi urbanizzati.

*areas included in the buffer zone and the effectively built-up surface area and a greater effective land use caused by sprawl. In this case, as can be seen in Table 2, the surface area for roads and buildings occupies almost 9% of the total surface area, but the buffer zones are much larger than the effectively built-up areas; it is a situation in which buildings not only develop along the main communication routes, but are also diffused on the entire territory, with a land use that determines a strong impact on the natural resources. This also determines considerable fragmentation of the territory and a development that makes it difficult to organise multifunctional spaces, as well as limiting collective spaces in favour of residential units and independent transport exigencies. The phenomenon of land use and urban sprawl on the territory of the Republic of San Marino is even more clear if these values are compared with those obtained, for example, for the Municipality of Rimini for 2003 (Morri 2008) shown in Table 2; these indicate a less diffused type of urbanization and one with progressive connection of the urbanized elements.*

**Tabella 2** Confronto fra i valori di superficie effettiva e di percentuale di interferenza per la Repubblica di San Marino e per il Comune di Rimini.

**Table 2** Comparison between the effective surface values and the percentage of buffer zones for the Republic of San Marino and the Municipality of Rimini.

Superficie effettiva e % di interferenza <i>Effective surface area and % of buffer</i>	RSM/Republic of San Marino		Comune di Rimini/Municipality of Rimini	
	ha	%	ha	%
strade + edifici <i>roads + buildings</i>	546	9	4207	30
strade + edifici con buffer <i>roads + buildings with buffer</i>	2998	49	8051	57
solo buffer <i>buffer alone</i>	2453	40	3844	27
superficie totale <i>total surface area</i>	6120	100	13418	100

### *La funzionalità ecologica del territorio*

Negli ultimi anni numerose iniziative sono state messe in campo per porre la valutazione della biodiversità e delle funzioni ecologiche al centro delle strategie di conservazione e gestione per le future scelte di pianificazione (TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity, [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org); COPI, Cost of Policy Inaction, [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/teeb\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/teeb_en.htm); IPBES, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, <http://ipbes.net>).

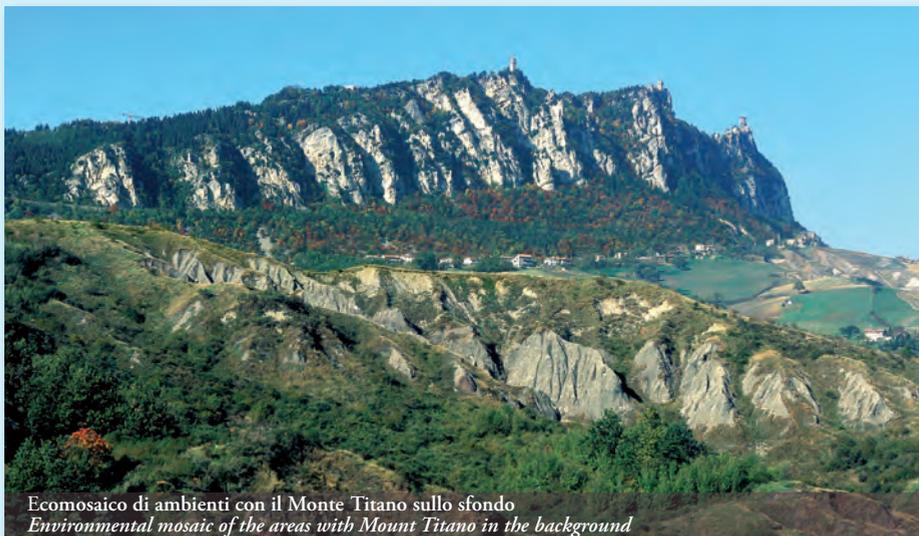
Se la diversità di specie di un ecosistema corrisponde alla complessità delle interazioni tra queste, cioè al numero delle vie lungo le quali l'energia può attraversare una comunità, l'alterazione della biodiversità (determinata da fattori diretti ed indiretti e indotta anche dalle trasformazioni del paesaggio) causa la riduzione della funzionalità di habitat ed ecosistemi nonché la loro possibile scomparsa. L'alterazione degli ecosistemi determina una modificazione della loro funzionalità e spesso una progressiva distrofia (perdita di funzioni).

I servizi ecosistemici vengono intesi come

### *The ecological functionality of the territory*

*In recent years, numerous initiatives have been implemented to put assessment of the biodiversity and ecological functions at the heart of preservation and management strategies for future planning decisions (TEEB, The Economics of Ecosystems and Biodiversity, [www.teebweb.org](http://www.teebweb.org); COPI, Cost of Policy Inaction, [http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/teeb\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/economics/teeb_en.htm); IPBES, Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, <http://ipbes.net>).*

*If the diversity of the species of an ecosystem correspond to the complexity of the interactions between them - in other words, the number of routes along which energy can travel through a community - alteration of the biodiversity (determined by direct and indirect factors and also caused by transformation of the landscape) causes a reduction in the functionality of habitats and ecosystems, as well as their possible disappearance. The alteration of ecosystems determines a modification in their functionality and often a gradual dystrophy (loss of functions).*



Emosaico di ambienti con il Monte Titano sullo sfondo  
*Environmental mosaic of the areas with Mount Titano in the background*

la capacità degli ecosistemi di fornire beni e servizi (qualità dell'acqua, qualità dell'aria, assorbimento di CO<sub>2</sub>, protezione del suolo, materie prime, servizi ricreativi e culturali, ecc.) che soddisfino direttamente o indirettamente i bisogni umani (Millennium Ecosystem Assessment 2005, [www.millenniumassessment.org/en/index.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx)). Avere una buona dotazione di servizi ecosistemici significa avere una maggior "ricchezza" pro capite in termini di capitale naturale, ma anche una maggiore salute e resilienza dei territori in riferimento ai sistemi socio ecologici. Per questi motivi l'analisi della biodiversità in relazione alla valutazione di alcune funzioni ecologiche chiave, a tutti i livelli di scala in area vasta, può essere uno strumento di enorme utilità.

In base al quadro delle specie presenti nelle diverse tipologie ambientali, è stato effettuato il calcolo dell'IFm (Indice Faunistico cenotico medio, Santolini e Pasini 2007), ottenuto tenendo conto della ricchezza in specie e del loro valore per la conservazione.

I risultati ottenuti evidenziano i riferimenti utili alla valutazione nel modello geostatistico di funzionalità ecologica.

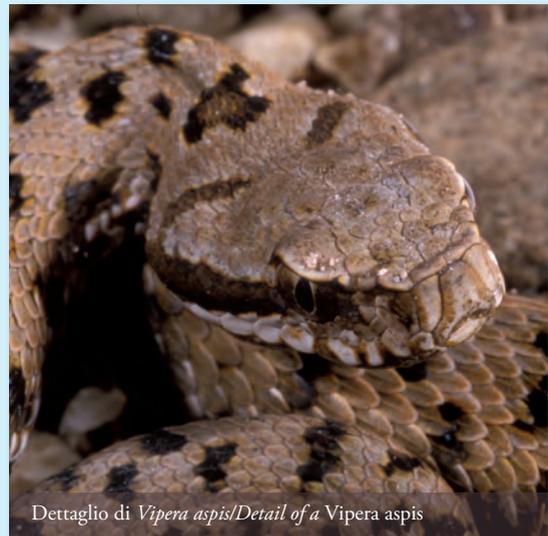
*Ecosystem services are intended as the ability of ecosystems to provide goods and services (water quality, air quality, absorption of CO<sub>2</sub>, protection of the land, raw materials, recreational and cultural services, etc.) that directly or indirectly satisfy human needs (Millennium Ecosystem Assessment 2005, [www.millenniumassessment.org/en/index.aspx](http://www.millenniumassessment.org/en/index.aspx)). Having a good supply of ecosystem services means having more "wealth" per capita in terms of natural capital, but also better health and resilience of the territory with regard to socio-ecological systems. For these reasons, analysis of biodiversity in relation to the assessment of some key ecological functions, on all levels of scale over a vast area, can be an extremely useful instrument.*

*Based on the framework of the species present in the different environmental types, the IFm calculation (Mean Animal Cenote Index, Santolini and Pasini 2007) is obtained by taking into account the wealth of species and their importance in terms of conservation.*

*The results highlight useful benchmarks for assessment of the geostatic model of ecological functionality.*



Rospo comune/Common toad



Dettaglio di Vipera aspis/Detail of a Vipera aspis

Il modello di funzionalità ecologica del territorio della Repubblica di San Marino in Fig. 5 evidenzia in modo chiaro alcuni aspetti legati alle dinamiche territoriali ed agli ecosistemi con un livello diversificato di funzionalità ecologica:

1. la frammentazione del paesaggio è un fenomeno importante e fortemente correlato con l'elevato consumo di suolo (Fig. 4) sebbene si mantengano aree in cui la dinamica di frammentazione è appena accennata e quindi limitabile nei suoi effetti di trasformazione dell'efficienza ecosistemica;
2. esistono elementi territoriali che presentano ancora una funzionalità ecosistemica relativamente elevata, legati in particolare al reticolo idrografico (alto bacino del Torrente San Marino) ed alle zone calancoidi a forte eterogeneità ecosistemica (ad esempio nella valle del Fosso di Ca' Chiavello e del Fosso delle Bruciate o nella zona della Torraccia) tipica dei mosaici ambientali;
3. tutto il sistema forestale deve essere tutelato ed incentivato nel suo avviamento ad alto fusto in modo da contribuire ad incrementare

*The ecological functionality model for the territory of the Republic of San Marino in Fig. 5 clearly highlights some aspects linked to territorial dynamics and the ecosystems, with a diversified level of ecological functionality:*

- 1. fragmentation of the landscape is an important phenomenon and one closely linked to high land use (Fig. 4) although there are still areas in which the dynamics of fragmentation are barely noted and therefore, its effects on transforming the efficiency of the ecosystems limited;*
- 2. there are territorial elements that still present fairly high ecosystem functionality, linked in particular to the water network (upper basin of San Marino Torrent) and badland zones with strong ecosystem heterogeneity (for example, in the valleys of Fosso di Ca' Chiavello and Fosso delle Bruciate or in the Torraccia zone) typical of environmental mosaics;*
- 3. the entire forestry system must be protected and incentivized in its start-up with tall timber trees in order to contribute to and*



**Figura 4** Superficie effettiva e di interferenza delle zone edificate e delle reti stradali.

**Figure 4** Effective surface area and buffer zones in the built-up areas and road networks.

le funzioni utili quali, ad esempio, essere serbatoio di carbonio in ottemperanza al Protocollo di Kyoto nonché per la sua connettività con elementi a diverso livello di naturalità in modo da aumentare la capacità funzionale del sistema complessivo;

4. sarebbe opportuno identificare opportune strategie di conservazione dei calanchi, che prevedano, oltre al divieto di bonifica ed edificazione, l'attivazione di forme di gestione attiva come ad esempio l'utilizzo di un carico di bestiame al pascolo sostenibile per il mantenimento dei caratteri vegetazionali originari;
5. la Fig. 2 ed il modello di funzionalità ecologica (Fig. 5), mettono in evidenza gli elementi di naturalità che si integrano fortemente con ambiti ad agricoltura diffusa che deve sviluppare sempre di più le caratteristiche di qualità legate alla produzione con indirizzo biologico ed integrato in modo da mantenere quelle caratteristiche di eterogeneità del paesaggio che aumentano la qualità del sistema.

*increase useful functions such as, for example, being a reservoir of carbon in compliance with the Kyoto Protocol, as well as for its connectivity with elements on different levels of naturalness in order to increase the functional capacity of the overall system;*

- 4. it would be opportune to identify suitable strategies for preserving calanques that, as well as a restriction on reclamation and construction, provide for the implementation of forms of active management, such as for example, the use of grazing livestock sustainable for maintenance of the original vegetation characteristics;*
- 5. Fig. 2 and the model of ecological functionality (Fig. 5) highlight the elements of naturalness that heavily integrate with areas of diffused agriculture that must increasingly develop the characteristics of quality linked to organic and integrated production in order to maintain those characteristics of heterogeneousness of the landscape that increase the quality of the system.*

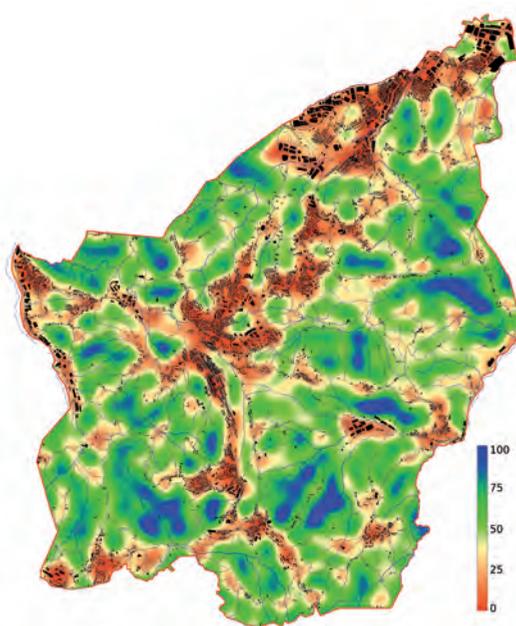


Figura 5 Modello di funzionalità ecologica. Elaborazione di Giovanni Pasini (CREN Rimini).

Figure 5 Ecological functionality model, elaborated by Giovanni Pasini (CREN Rimini).