

Proposta di Monitoraggio del territorio della medio-bassa Vellesina attraverso l'utilizzo delle metriche del paesaggio

Corso di Gestione integrata del paesaggio

Progetto di:
Zappi Leonardo
Costantini Stefano



Docente:
Andrea Galli

Problematiche principali dell'area di studio

- **Frammentazione del Paesaggio**
- Antropizzazione
- Consumo di suolo
- Sistemi fluviali e sue dinamiche
- Inquinamento ambientale
- Barriere da infrastrutture

Obiettivi

- Proporre un sistema di Monitoraggio, basato su metriche di configurazione e composizione del paesaggio, che permetta di ottenere alcune utili informazioni sulla complessità e sull'organizzazione degli habitat;
- Garantire un buon metodo di Monitoraggio;
- Monitoraggio come punto di partenza sia per l'aggiornamento degli strumenti di pianificazione territoriali sia per migliorare e rafforzare le connessioni ecologiche presenti;

Analisi territoriale

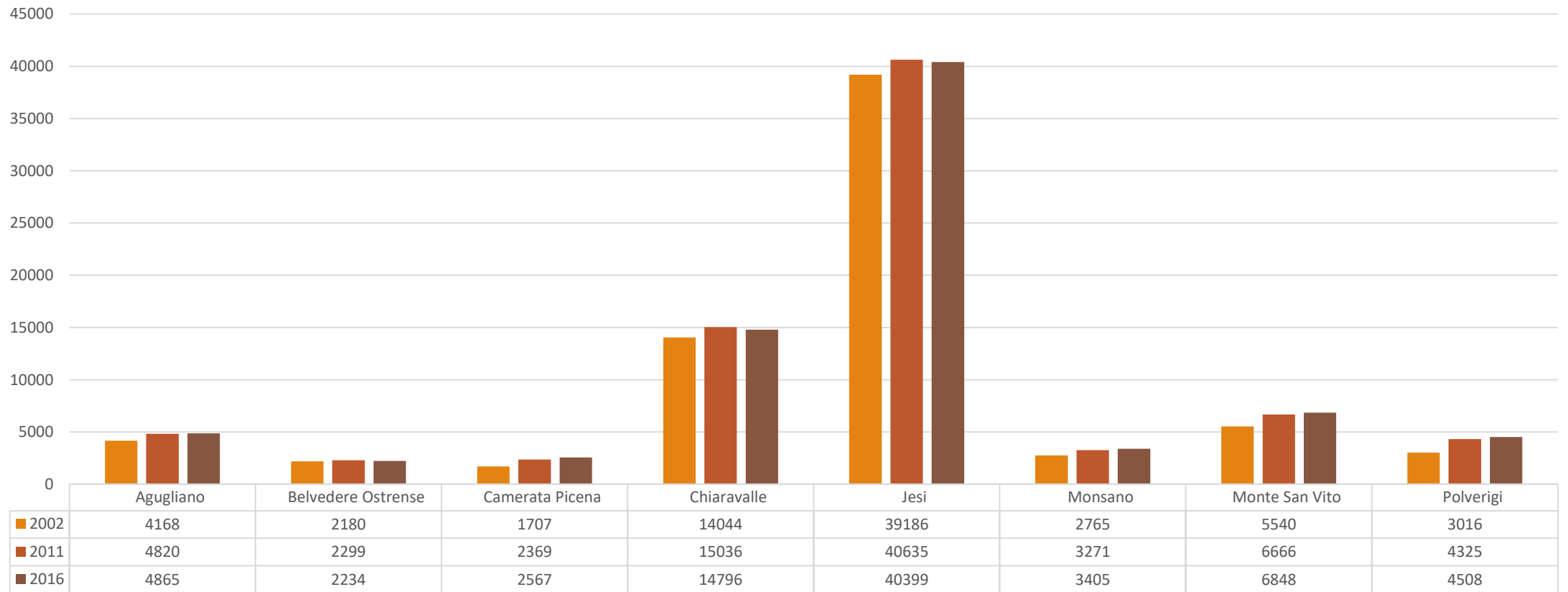


L'area di studio comprende 3 ATO (Ambiti territoriali omogenei), ridimensionate secondo il bacino idrografico del Fiume Esino:

- B3
- B4
- V3

dove sono stati scelti i comuni rappresentativi per una descrizione statistica dell'area oggetto di studio

Andamento della popolazione



■ 2002 ■ 2011 ■ 2016

Quadro economico

Ateco 2007	Totale	
Anno	2011	
Tipo dato	Numero imprese attive	Numero addetti delle imprese attive
Territorio		
Agugliano	284	858
Belvedere Ostrense	150	600
Camerata Picena	176	724
Chiaravalle	903	2127
Jesi	3461	17679
Monsano	307	2008
Monte San Vito	312	1640
Polverigi	236	713

Settore agricolo

Usi prevalenti dei terreni (in Ha):

- Seminativi (cereali a granella e colture da industria girasole e colza)
- Colture legnose da frutto (vite, ulivo e alberi da frutto)

Settore Zootecnico

Tipologia di allevamenti più consistenti:

- Avicoli
- Suini

Focus sulle ATO

ATO B:

- Paesaggio tipico della collina marchigiana, con morfologia dolce (versanti poco pendenti e colline arrotondate) e filari di alberi
- Assetto idrografico dendriforme;
- Pedologia (terreni poco permeabili soggetti a erosione);
- Reticolo insediativo storico denso e numerosissime case sparse;
- Territorio prevalentemente agricolo (cereali, foraggere e vigneti);

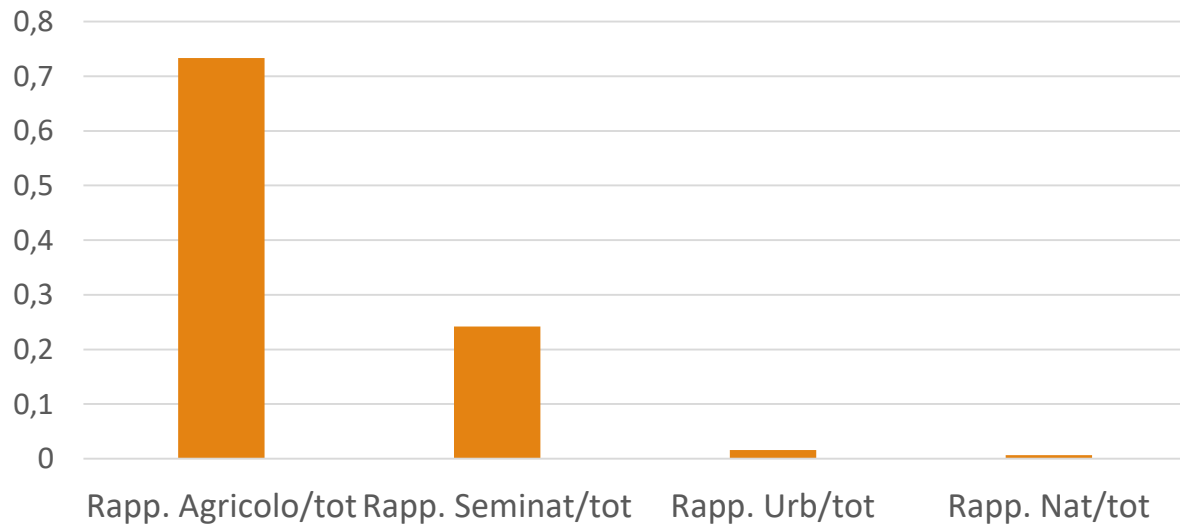
ATO V:

- Aree di fondovalle;
- Presenza corso d'acqua principale;
- Vegetazione ripariale prevalente
- Pedologia (terreni alluvionali con funzioni di serbatoio idrico);
- Area di forte insediamento industriale e urbano;
- Presenza delle principali infrastrutture viarie;
- Territorio prevalentemente agricolo (vigneti, uliveti e cereali);

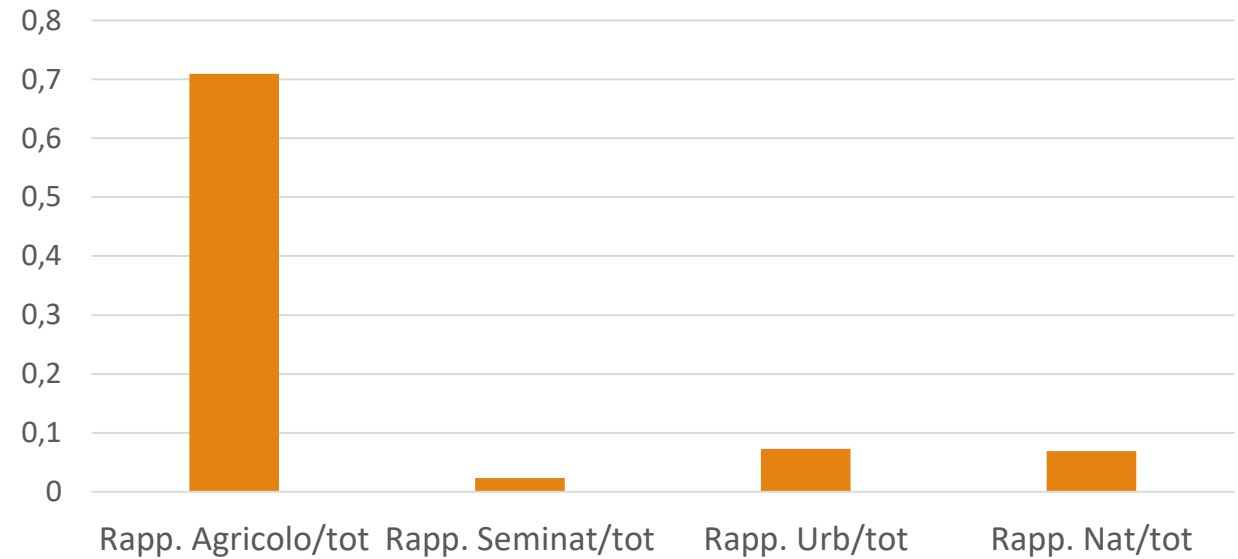
Evoluzione storica dell'ATO B4

Indici ottenuti, da due usi del suolo classificati univocamente in quattro classi (agricolo, semi-naturale, urbanizzato e naturale) dal rapporto classe totale su totale area

1850

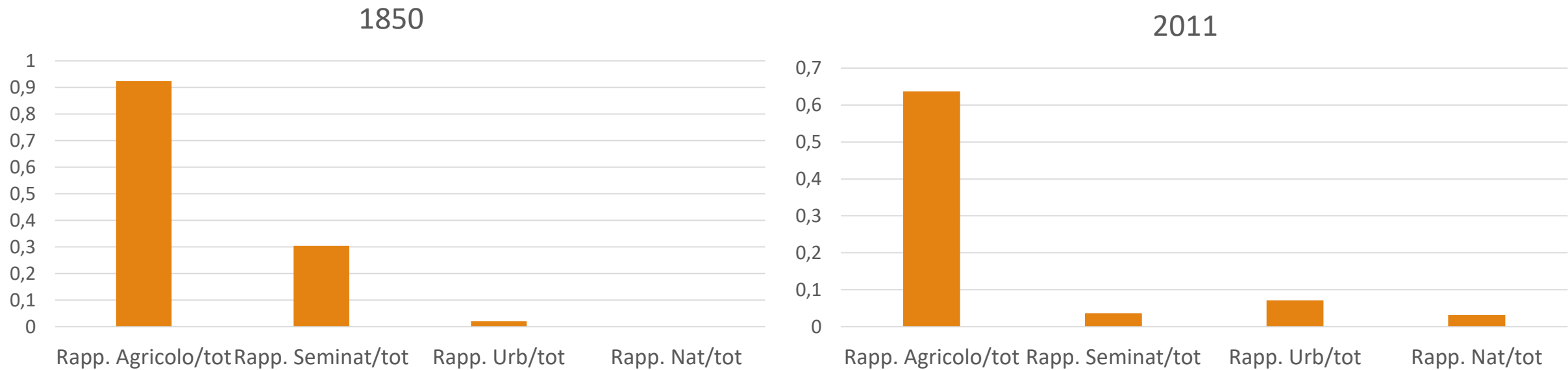


2011



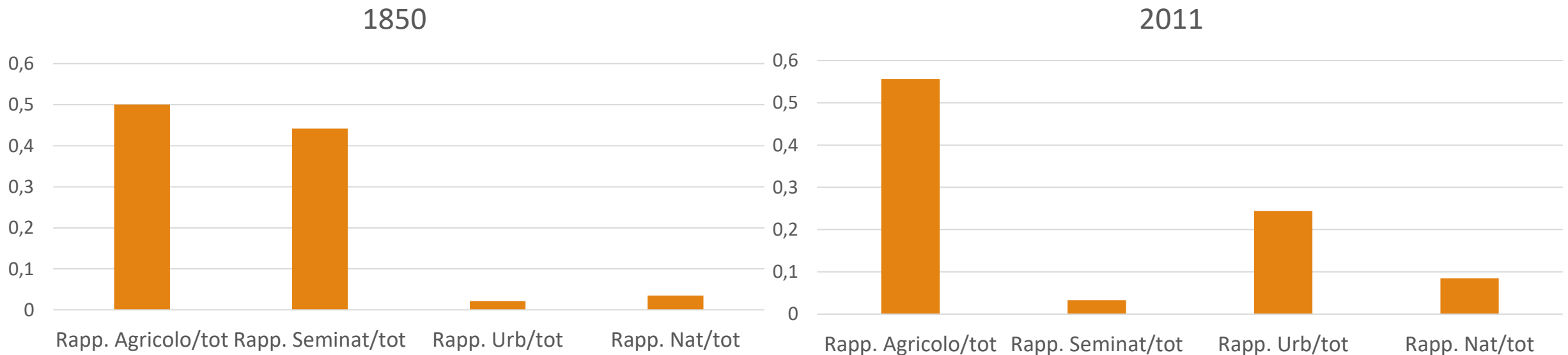
Evoluzione storica dell'ATO B3

Indici ottenuti, da due usi del suolo classificati univocamente in quattro classi (agricolo, semi-naturale, urbanizzato e naturale) dal rapporto classe totale su totale area

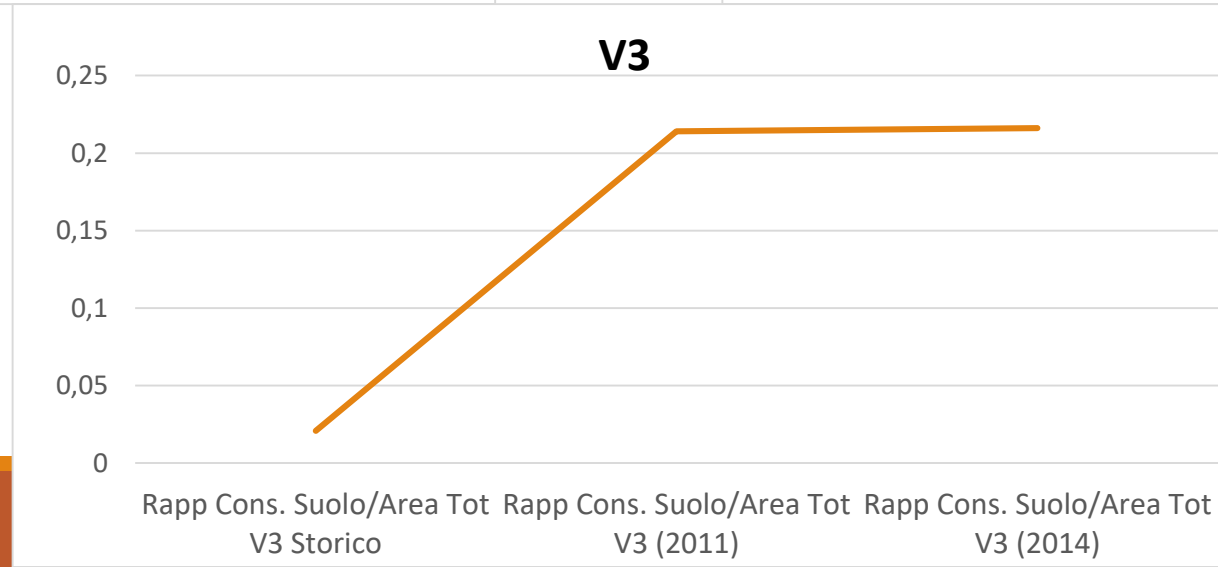
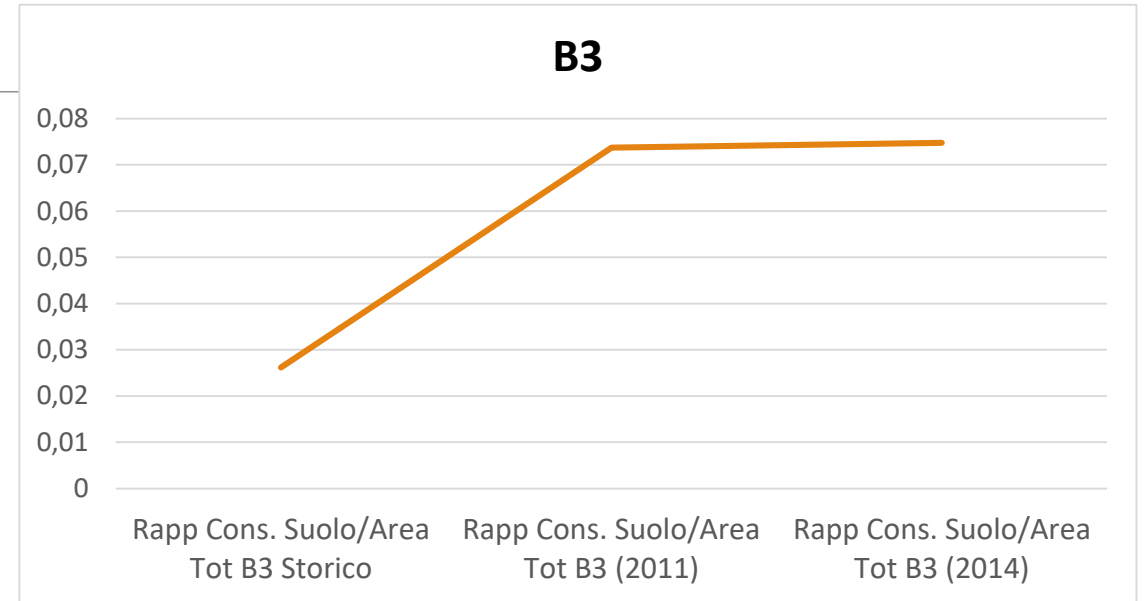
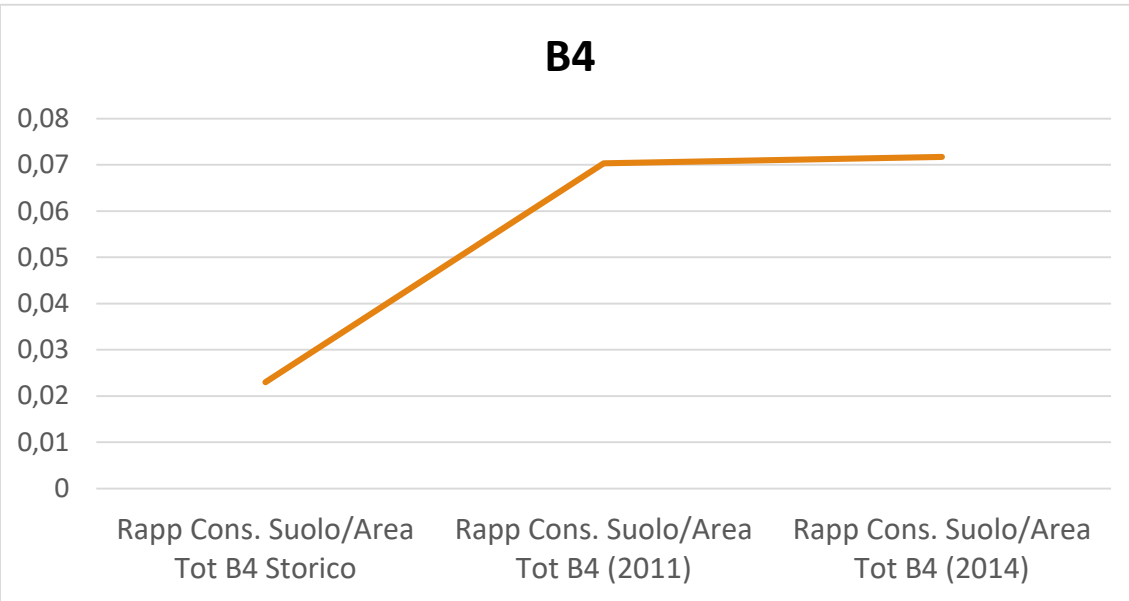


Evoluzione storica dell'ATO V3

Indici ottenuti, da due usi del suolo classificati univocamente in quattro classi (agricolo, semi-naturale, urbanizzato e naturale) dal rapporto classe totale su totale area



Consumo di Suolo delle ATO



Monitoraggi preesistenti

- Monitoraggio della qualità dell'aria (ARPAM)
- Monitoraggio meteo-idro-pluviometrico (Protezione Civile)
- Monitoraggio rumore (ARPAM)
- Monitoraggio corpi idrici superficiali (ARPAM)
- Monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico (ARPAM)
- Monitoraggio delle comunità ornitiche (REM)

Proposta della REM (monitoraggio delle risorse biologiche in un'ottica comune)



- Monitoraggio della Rete Natura 2000
- Monitoraggio della biodiversità regionale nell'ambito del progetto SIT/REM
- Monitoraggio degli effetti ambientali del PSR tramite Farmland Bird Index (FBI)

Strumenti di Pianificazione Territoriale

- Piano Territoriale di Coordinamento (PTC)
- Piano paesistico Ambientale e regionale (PPAR)
- Piano Paesistico Regionale (PPR)
- Rete Ecologica Marchigiana (REM)
- Piano di Assetto idrogeologico (PAI)

Punti di forza(Strenght)

- Territorio (86% agricolo) con vegetazione ripariale Oasi Ripa Bianca e laghetti artificiali e non
- Prodotti tipici del territorio (Verdicchio, Lacrima, Ciauscolo)
- Diffusa attrattività del territorio
- Complesso dei nodi Riserva di Ripa Bianca
- Sistema di connessione bacino dell'Esino

Punti di Debolezza(weekness)

- Banalizzazione paesaggio vegetale
- Vegetazione naturale limitata alle fasce ripariali
- Frammentazione comunità ecologica
- Frammentazione e diffusione delle unità produttive
- Dissesto idrogeologico diffuso
- Pratiche agricole non idonee

SWOT ANALYSIS

Opportunità(Opportunities)

- Integrazione e completamento Contratto di fiume
- Arricchimento dei percorsi naturalistici
- Multifunzionalità delle aziende agricole
- Riqualficazione ecosostenibile delle aree agricole limitrofe
- Valorizzazione produzioni locali
- Riqualficazione e ricostruzione dei corridoi ecologici
- Monitoraggio del territorio mediante le metriche del paesaggio
- Gestione forestale nelle aree fluviali

Minacce(Threats)

- Consumo di suolo agricolo
- Perdita di fertilità dei suoli
- Aumento del rischio idrogeologico dovuto a negligenza o non realizzazione delle SIF
- Effetto «SISTEMA»
- Effetto barriera provocato dalle infrastrutture viarie

Metodo di Lavoro



Strumenti per la caratterizzazione del paesaggio

La Landscape Ecology è una disciplina che studia la distribuzione spaziale degli elementi del paesaggio. Gli elementi di base della struttura del paesaggio sono:

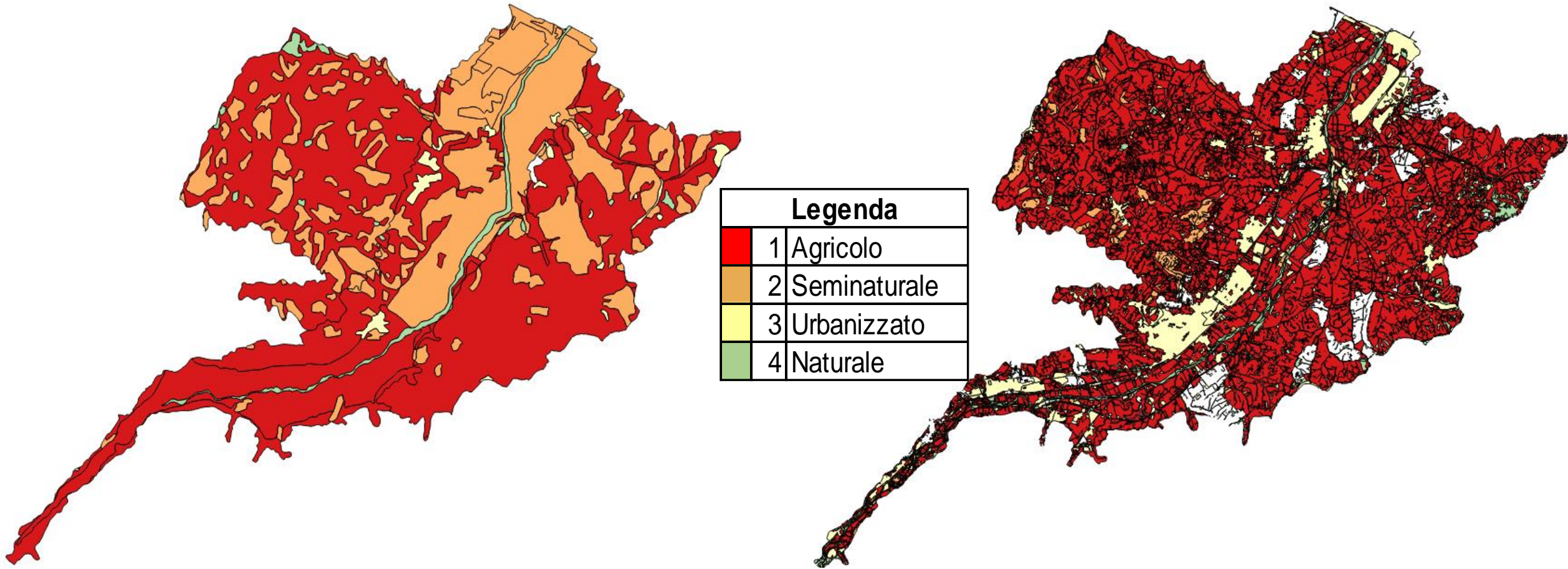
- **Patch** o macchie di ecosistemi (ecotipi contenuti nel paesaggio);
- **Class** (l'insieme di Patch appartenenti alla stessa categoria);
- **Landscape** (l'insieme delle classi);

Per descrivere quantitativamente la struttura del paesaggio si sono sviluppate alcune metriche che definiscono una misura del paesaggio. Esse appartengono a due categorie generali (Gustafson 1998):

- **Metriche di composizione** (descrivono l'abbondanza relativa e la diversità di tipologie di paesaggio)
- **Metriche di configurazione** (descrivono la distribuzione spaziale)

Analisi delle Metriche del Paesaggio

Uso del suolo 1850 e uso del suolo 2011 classificati secondo quattro classi univoche



Metriche utilizzate per il primo confronto:

- **Patch Richness** (Ricchezza specifica). Numero di classi nel paesaggio
- **Number of Patches** (Numero delle Patch), cioè il numero di ecotipi contenuti nel paesaggio.
- **Patch Density** (Densità delle Patch), misura la densità degli ecotipi per unità di superficie.
- **Diversity Shannon index** (SHDI): misura la diversità degli elementi costitutivi del paesaggio a partire dalle entità relative delle diverse tipologie ambientali presenti. L'indice di Shannon, può variare tra zero e l'infinito, aumenta al crescere del numero dei tipi di elementi e/o quando la distribuzione dell'area tra i tipi di patch è più equilibrata. Tale metrica è una delle più utilizzate ed è basata sulla teoria dell'informazione (Shannon, 1948; Shannon and Weaver, 1949).

Confronto effettuato su ATO B3 e B4 tra il 1850 e il 2011

Metriche ATO B3 1850			Metriche ATO B3 Refresh		
Class	Number of Patches	Patch density	Classe	Number of Patches	Patch density
1	10	1,02E+08	1	59	7,71E+08
2	57	5,80E+08	2	193	2,52E+10
3	8	8,14E+07	3	340	4,45E+09
DIV_SH	0.670135245204796		4	218	2,85E+09
SR	3		DIV_SH	0.653569877757203	
			SR	4	

Metriche ATO B4 1850			Metriche ATO B4 Refresh		
Class	Number of Patches	Patch density	Class	Number of Patches	Patch density
1	8	7,44E+07	1	18	1,91E+07
2	33	3,07E+08	2	147	1,56E+10
3	13	1,21E+09	3	370	3,92E+10
4	5	4,65E+07	4	345	3,65E+10
DIV_SH	0.6675355537960654		DIV_SH	0.670135245204796	
SR	4		SR	4	

Elavata Patch Density e elevato numero di Patch per la classe 2 del 1850.

Elevata Patch Density e elevato numero di Patch per le 4 classi del 2011 dimostrano un intensificazione del processo di trasformazione del territorio

Patch Richness (SR) uguale a 3 nel 1850 e uguale a 4 nel 2011

Diversity Shannon Index più basso per il Refresh indica un eterogeneità maggiore

Situazione simiile alla precedente

Presenta la classe 4 nel 1850

Diversity Shannon Index più basso 1850 in quanto presenta un numero inferiore di elementi

Patch Richness(SR) è uguale a 4 in entrambi i casi

Confronto effettuato su ATO V3 tra il 1850 e il 2011

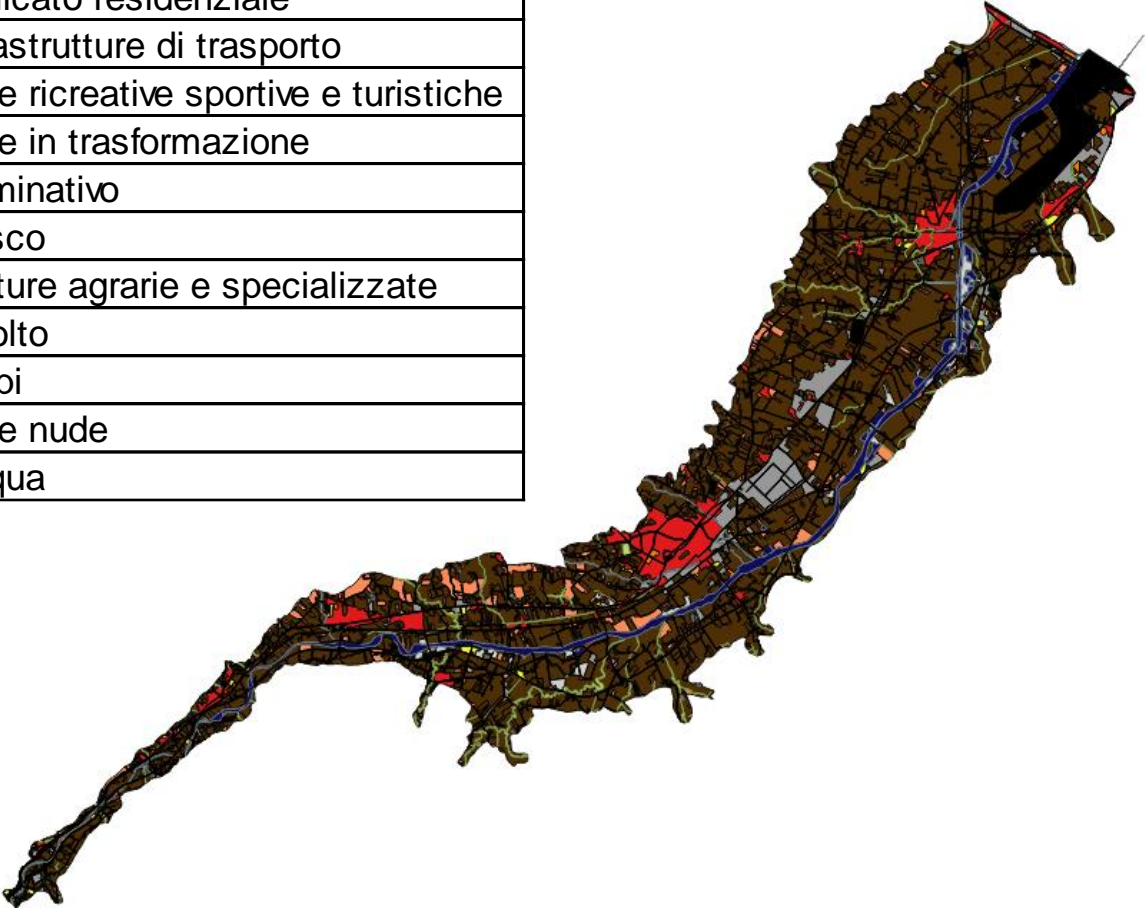
Trasformazione più significativa rispetto alle altre due precedenti dimostrata dal forte aumento di:

- Numero di Patch
- Patch Density
- Shannon Diversity Index (molto elevato in quanto è il territorio che subisce le più grosse trasformazioni)

Metriche ATO V3 1850			Metriche ATO V3 Refresh		
Class	Number of Patches	Patch density	Class	Number of Patches	Patch density
1	18	1,28E+07	1	107	8,28E+08
2	23	1,64E+09	2	224	1,73E+10
3	7	4,98E+07	3	445	3,44E+10
4	17	1,21E+09	4	350	2,71E+10
DIV_SH	0.9063237247324917		DIV_SH	10.015.287.286.026.200	
SR	4		SR	4	

Uso del suolo 1984 e uso del suolo 2011 classificati secondo dodici classi univoche

Legenda	
1	Aree industriali e commerciali
2	Edificato residenziale
3	Infrastrutture di trasporto
4	Aree ricreative sportive e turistiche
5	Aree in trasformazione
6	Seminativo
7	Bosco
8	Colture agrarie e specializzate
9	Incolto
10	Siepi
11	Aree nude
12	Acqua



Metriche utilizzate per il secondo confronto:

- **Patch Richness** (Ricchezza specifica);
- **Number of Patches** (Numero delle Patch);
- **Mean Patch Area** (Area media delle Patch);
- **Patch Coesion Index** (Indice di Coesione delle Patch, misura la connessione fisica tra patch dello stesso tipo);
- **Like Adjacencies** (Indice di adiacenza), espresso in percentuale, misura il grado di aggregazione dell'habitat. Quindi, è una misura di contagio specifico per la classe;
- **Diversity Shannon Index** (SHDI)

Confronto effettuato su ATO V3 tra il 1984 e il 2011

- Like Adjacencies(indice di aggregazione) basso per entrambi gli usi del suolo questi valori indicano una intensa frammentazione presente nell'area
- Il paesaggio urbano diviene più omogeneo, si sta dilatando andando a creare un «sistema» compatto (Aumento dell'indice di aggregazione e del Patch Cohesion)
- il paesaggio agricolo diviene più elaborato, intricato, diviso, separato e con poca connettività (aumenta Numero di Patch e diminuisce il Mean Patch Area e diminuisce l'indice di aggregazione)
- Il bosco si sta sviluppando in maniera omogenea soprattutto a livello delle fasce ripariali (Tutte le metriche sono in aumento dal 1984 al 2011)
- Territorio fortemente frammentato in termini di:
 - Presenza di siepi e filari nel territorio(diminuiscono tutte le metriche)
 - Forte aumento di laghetti di medie e piccole dimensioni ma molto slegati nel territorio (Aumento del numero di Patch ma diminuzione dell'indice di aggregazione)
- Territorio in forte trasformazione (grande numero di Patch e del Mean Patch Area nel 1984 basso Numero di Patch e del Mean Patch Area nel 2011)

Distribuzione dell'area tra tipi di Patch meno equilibrata nel 2011 (DIV SH Basso nel 2011)

Metriche ATO V3 1984

Class	Number of Patches	Mean patch area	Patch cohesion index	Like adjacencies
1	103	68.737.864.077.669.900	89.758.926.418.150.100	0.40895522388059702
2	391	33.836.317.135.549.800	91.460.471.995.484.100	0.30216535433070868
3	398	26.934.673.366.834.100	93.893.044.379.466.800	0.29507701600724856
4	17	25.294.117.647.058.800	53.183.199.243.021.500	0.17006802721088435
5	43	2.116.279.069.767.440	5.776.062.010.683.800	0.15923566878980891
6	48	18.564.583.333.333.300	97.780.407.919.490.900	0.63474591818015047
7	38	16.842.105.263.157.800	54.271.180.419.400.500	0.089361702127659579
8	233	27.639.484.978.540.700	73.758.702.961.843.700	0.21624173748819642
9	92	18.152.173.913.043.400	48.059.843.763.998.100	0.10049423393739704
10	138	15.579.710.144.927.500	47.579.240.790.764.100	0.061728395061728392
11	61	29.672.131.147.540.900	6.246.170.475.005.470	0.21070234113712374
12	62	10.532.258.064.516.100	90.586.760.516.085.300	0.34086242299794661

Valori di Like Adjacencies (indice di aggregazione) e Patch Cohesion più alti nel 2011 rispetto al 1984. Questo indica un'evoluzione progressiva verso un «sistema» compatto

DIV_SH	13.891.068.866.536.000
SR	12

Metriche ATO V3 Refresh 2011

Class	Number of Patches	Mean patch area	Patch cohesion index	Like adjacencies
1	88	12.636.363.636.363.600	90.111.706.089.727.400	0.49361987911349897
2	429	45.734.265.734.265.700	93.355.707.906.280.900	0.38632750397456278
3	108	34.166.666.666.666.600	92.239.025.892.696.300	0.37558247903075487
4	15	18.666.666.666.666.600	47.852.475.423.798.500	0.14285714285714285
5	4	27500.0	64.409.990.950.983.600	0.1891891891891892
6	112	6.632.142.857.142.850	97.577.841.696.998.000	0.57406230133502856
7	196	30.816.326.530.612.200	74.731.866.425.974.800	0.15930902111324377
8	306	23.888.888.888.888.800	73.706.888.229.577.500	0.17382577278201525
9	82	18.780.487.804.878.000	4.965.491.911.949.420	0.1039426523297491
10	129	11.937.984.496.124.000	38.771.441.259.277.600	0.026666666666666668
11	15	50000.0	70.725.423.452.641.000	0.25523012552301255
12	156	27.243.589.743.589.700	74.878.426.973.877.600	0.16120218579234974

Valori Mean Patch Area più elevati e valori del numero di Patch più basso nel 1984 rispetto al 2011. Questo indica un Paesaggio agricolo più elaborato ma privo di connessioni

Conclusioni

I risultati ottenuti:

- Fanno da significativa base per l'analisi delle dinamiche del cambiamento con particolare riferimento al conflitto urbano/rurale.
- Potranno fondare la definizione di strategie di pianificazione e gestione territoriale sostenibile a medio e lungo termine
- Hanno permesso di identificare le tendenze in corso e di comprendere meglio l'evoluzione del territorio
- Hanno dato risposte positive e coerenti con quanto trovato in letteratura

Proposte finali:

Miglioramento delle connessioni ecologiche fornite dalla REM negli ambiti ambientale, paesaggistico e turistico

Grazie per l'Attenzione