

## **METODOLOGIA VASA**

La metodologia VASA (*Valutazione Storico Ambientale*) è stata messa a punto per sopperire alla carenza di criteri di valutazione dell'influenza antropica e delle dinamiche temporali, valutando l'evoluzione del paesaggio nel tempo, per comprendere il livello di integrità del paesaggio storico. Il metodo prevede il confronto del paesaggio di una stessa area, in due epoche diverse, ricostruendo il paesaggio utilizzando come unità di base l'uso del suolo.

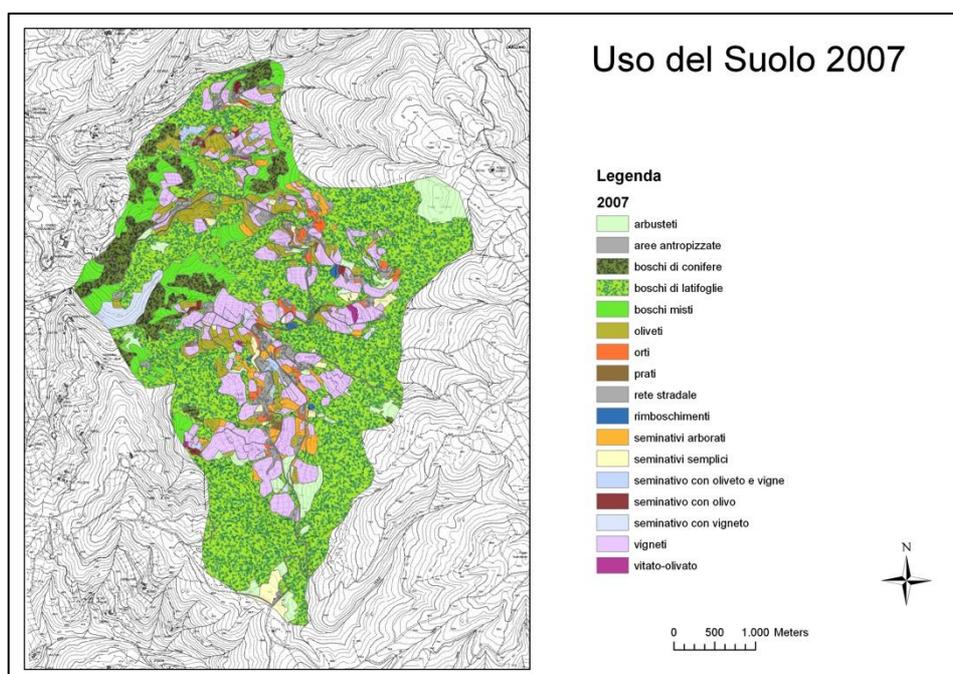
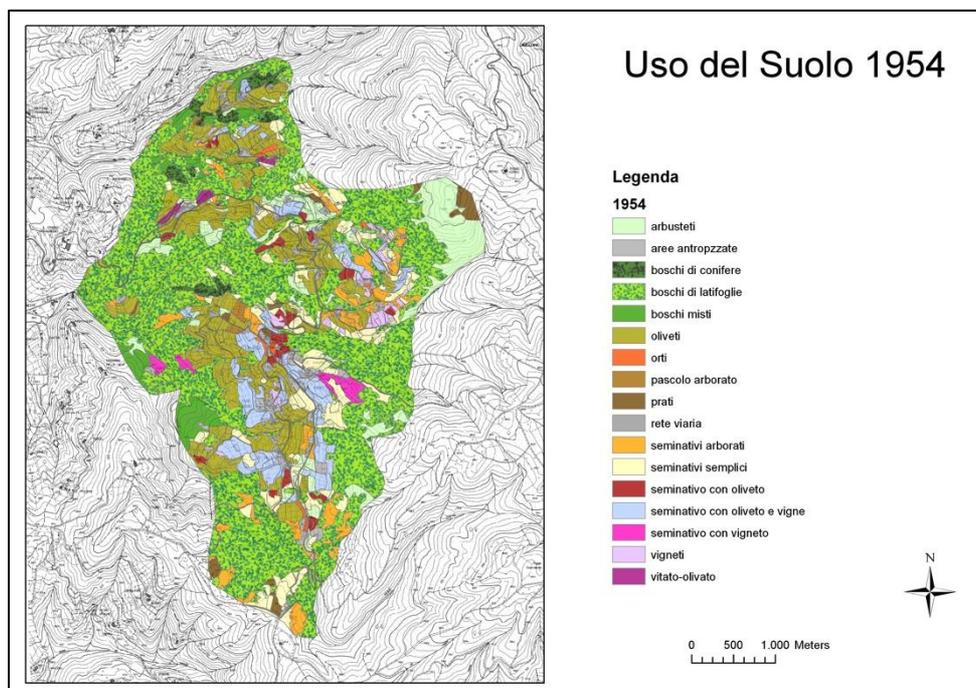
Il paesaggio di una determinata area può essere infatti considerato come un mosaico composto da tessere contigue, caratterizzate ognuna da un diverso uso del suolo. L'uso del suolo (UDS) diventa quindi l'elemento base del paesaggio, il quale viene quindi descritto e valutato a seconda delle caratteristiche della struttura complessiva e di quella interna di tale mosaico.

Le date da scegliere come riferimento temporale sono due: il 1954 e l'attualità. Il 1954 è la data di un volo aereo su tutto il territorio nazionale (volo GAI) che ha fornito l'ultima immagine del paesaggio italiano prima delle grandi trasformazioni agricole avvenute a partire dal secondo dopoguerra. In alcuni casi, se le foto aeree del 1954 non sono utilizzabili per motivi legati alla qualità, tale data può essere sostituita da un'altra vicina. Tutta la parte di ricostruzione del paesaggio storico è da realizzarsi tramite software GIS.

L'analisi prevede i seguenti passaggi:

### **1. realizzazione della carta degli usi del suolo del 1954 e dell'attualità**

Tramite fotointerpretazione a video in ambiente GIS deve essere realizzata la carta degli usi del suolo del 1954 e dell'attualità, impiegando una unità minima cartografabile di 500 m<sup>2</sup>, trattandosi di paesaggi fortemente influenzati dall'attività antropica, quali sono quelli tradizionali in Italia, per analizzare il più attentamente possibile gli ordinamenti colturali, la trama del mosaico ed i cambiamenti di cui questi sono stati oggetto con il passare del tempo, è necessario che l'analisi abbia un livello di dettaglio elevato, che riesca quindi ad individuare il maggior numero di usi del suolo. In casi particolari, cioè in presenza di mosaici paesaggistici tradizionalmente molto frammentati, si può abbassare questa soglia a 250 m<sup>2</sup>. Per le aree con vegetazione arborea si consiglia di classificarle come aree boscate quando la loro superficie supera i 2000 m<sup>2</sup> e la larghezza i 20 m.



*Fig. 1: carte degli usi del suolo del 1954 e del 2007.*

La legenda delle carte degli usi del suolo dovrà essere sufficientemente dettagliata, in modo da descrivere i vari aspetti del paesaggio locale, soprattutto in relazione agli usi del suolo tradizionali e alle consociazioni o colture promiscue. Allo stesso tempo la legenda dovrà essere confrontabile tra le due cartografie, per cui si consiglia di utilizzare la stessa terminologia per le due date. Nella carta riportata di seguito si confronta un'area fotointerpretata secondo la metodologia VASA con usi del suolo del Corine Land Cover. Con la metodologia VASA si riescono ad individuare molti più usi del suolo e a riportare graficamente il paesaggio con la struttura reale, grazie al livello di dettaglio della fotointerpretazione.

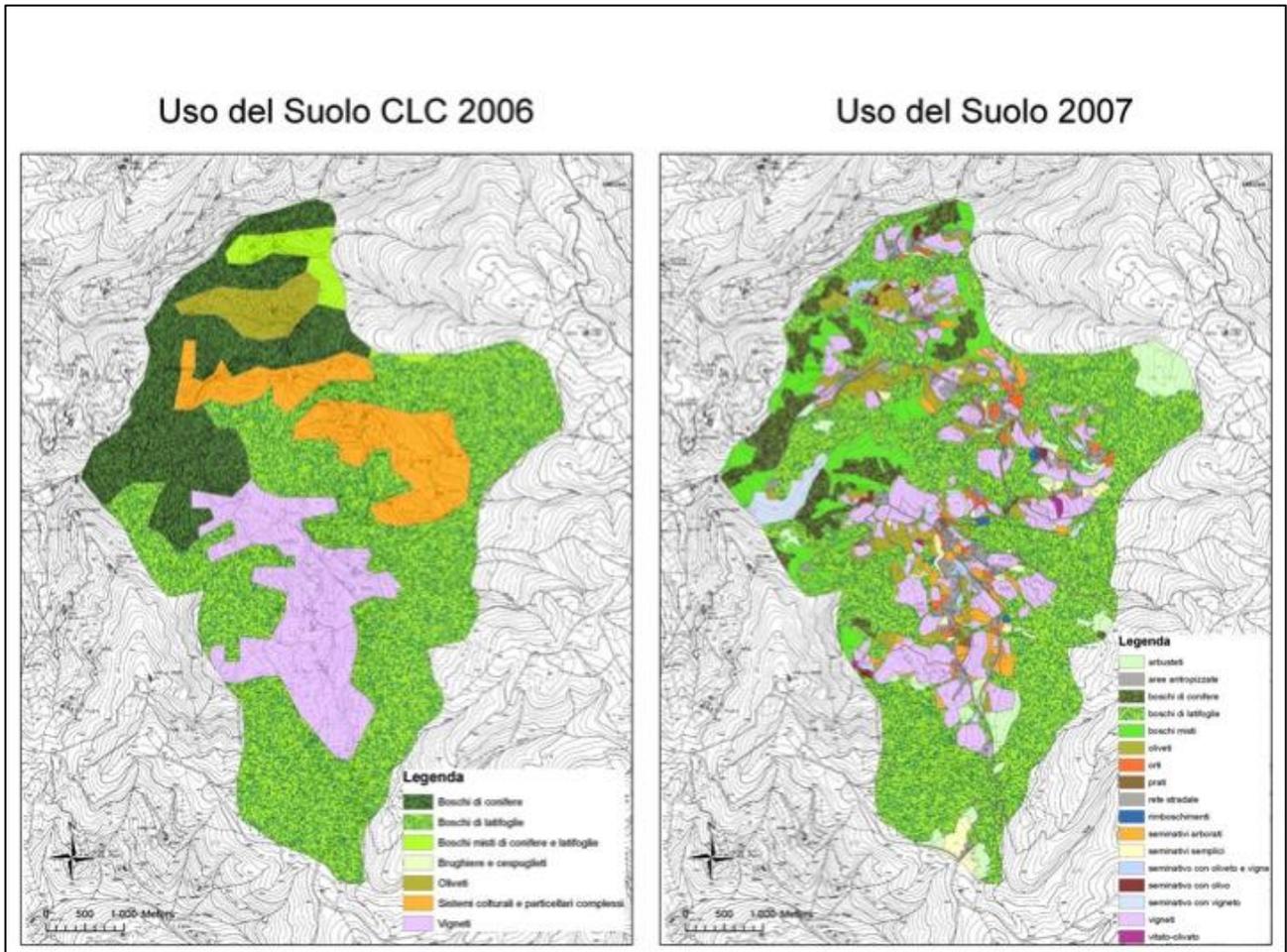


Fig. 2: confronto tra una stessa area con gli usi del suolo del Corine Land Cover e con gli usi del suolo individuati dalla metodologia VASA.

## 2. realizzazione di tabelle e dell'istogramma degli usi del suolo del 1954 e dell'attualità

I dati contenuti nel database GIS devono poi essere elaborati tramite fogli di calcolo per produrre tabelle della copertura percentuale degli usi del suolo ed istogrammi relativi, per gli usi del suolo del 1954 e dell'attualità.

Usi del Suolo 2007	Superficie (ha)	Superficie (%)
aree antropizzate	25,041	3,57
orti	7,432	1,06
boschi di latifoglie	352,434	50,29
boschi di conifere	44,168	6,30
boschi misti	50,460	7,20
riboscimento	1,175	0,17
arbusteti	31,683	4,52
seminativi semplici	9,213	1,31
seminativi arborati	13,479	1,92
vigneto a giropoggio	34,032	4,86
vigneti a rittochino	64,998	9,27
oliveto a sesto regolare	14,103	2,01
oliveto a sesto irregolare	23,363	3,33
vitato-olivato	1,256	0,18
prati	1,476	0,21
seminativo con oliveto	2,809	0,40
seminativo con vigneto	10,040	1,43
seminativo con oliveto e vigneto	3,542	0,51
rete viaria	10,112	1,44
<b>Totale</b>	<b>700,82</b>	<b>100,00</b>

Tab. 1: tabella degli usi del suolo in ettari e in percentuale per il 2007.

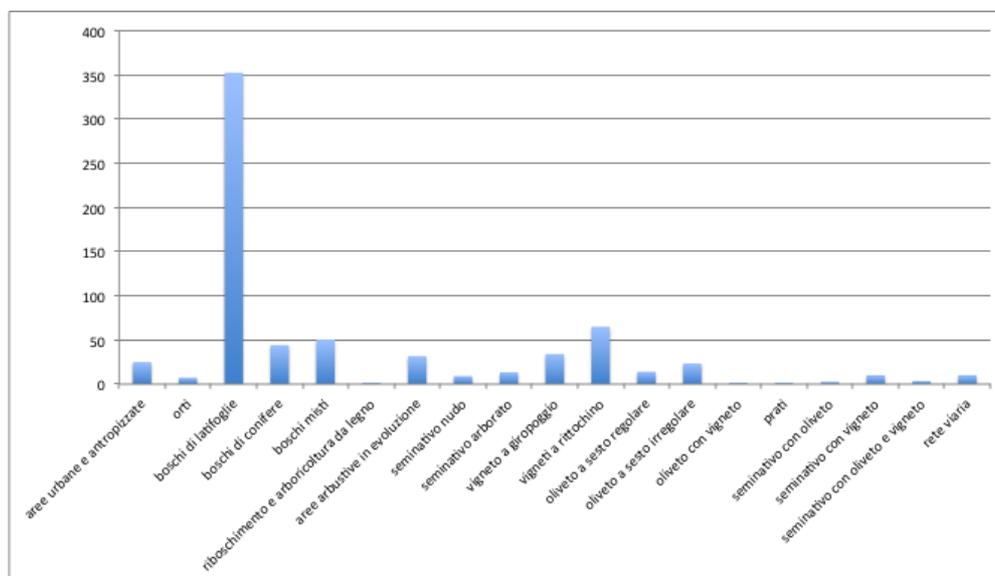


Fig. 3: istogramma degli usi del suolo.

### 3. realizzazione della carta delle dinamiche

Per poter definire il grado di conservazione e di integrità di un paesaggio storico, è necessario mettere a confronto le cartografie degli usi del suolo relative alle due diverse epoche considerate, in modo da capire quali sono i principali cambiamenti cui il paesaggio considerato è andato incontro. Le due cartografie vengono quindi sovrapposte in ambiente GIS tramite un'operazione di *overlay*, con la conseguente creazione di un nuovo strato informativo, costituito da una nuova cartografia e da un nuovo database. Nel database che si viene a creare per ogni poligono sarà riportato l'uso del suolo presente nel 1954 e l'uso del suolo presente allo stato attuale. A seconda del cambiamento cui l'uso del suolo originario è andato incontro, verrà poi associata al poligono una particolare dinamica evolutiva, che andrà a costituire un nuovo attributo all'interno della tabella. Seguendo la metodologia AVASC vengono utilizzate sette classi:

- invariato: quando la tipologia principale di uso del suolo si è mantenuta costante; si parla non a

caso di tipologia principale, in quanto si dovrà classificare come invariato anche il passaggio da ceduo di cerro a bosco di castagno o da pascolo arborato a pascolo cespugliato).

- intensivizzazione: il passaggio da usi del suolo a basso “consumo” (in termini di prelievo di biomassa, di lavoro, di meccanizzazione, di apporto di concimi e agrofarmaci), come prati, pascoli o colture tradizionali, ad usi del suolo caratterizzati da un’elevata specializzazione e da elevate necessità di apporti energetici, come ad esempio accade per le monocolture (es. da seminativo con olivo a oliveto; da seminativo con olivo a seminativo semplice; da pascolo a seminativo semplice).

- estensivizzazione: il processo opposto all’intensivizzazione, la quale però è solo raramente legata ad un ritorno ad usi del suolo tradizionali, ma più spesso si verifica in presenza di fenomeni di abbandono di terreni agricoli o pascoli (es. da seminativo semplice a pascolo; da seminativo semplice a consociazione vite-olivo).

- forestazione: processo naturale che si verifica per successione secondaria, nel quale formazioni arboree od arbustive vanno ad occupare pascoli o aree coltivate.

- coniferamento: processo che spesso ha origini e cause legate all’attività dell’uomo, come i rimboschimenti, soprattutto di conifere.

- deforestazione: perdita di terreni boscati per ricavarne superfici destinate a coltivazioni agricole o a pascoli.

- antropizzazione: espansione di aree urbane, o comunque di origine antropica, su terreni un tempo interessati da coltivi, prati o pascoli.

La carta delle dinamiche avrà quindi una legenda basata sulle voci precedentemente illustrate e mostrerà all’interno dell’area i cambiamenti e le porzioni che invece conservano un paesaggio storico maggiormente integro.

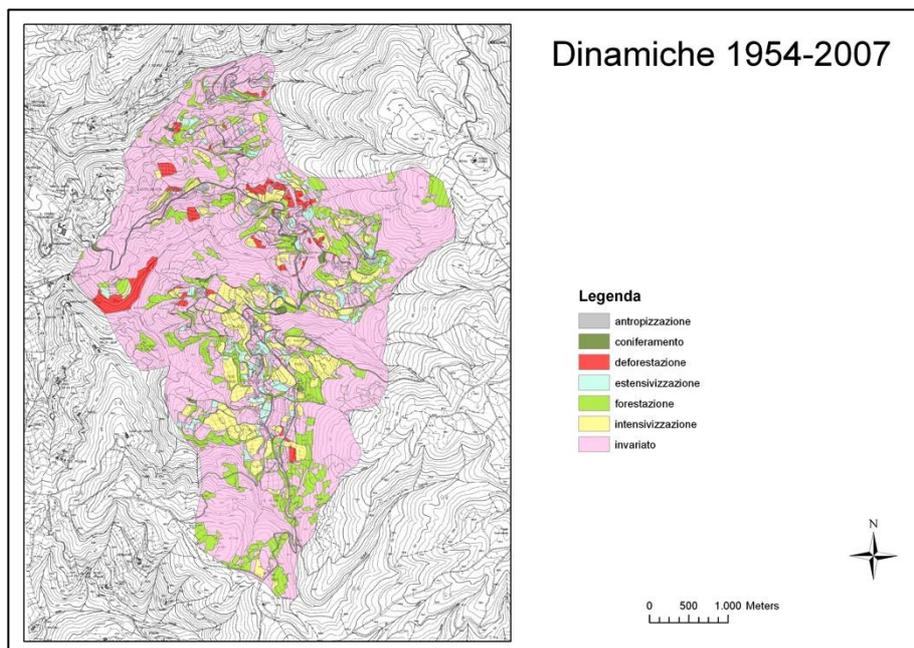


Fig. 4: carta delle dinamiche per il periodo 1954-2007.

#### 4. realizzazione della cross tabulation e del grafico a torta delle dinamiche

Il database della carta delle dinamiche sarà poi analizzato ed elaborato tramite fogli di calcolo, in modo da realizzare la cross tabulation. Tali tabelle a doppia entrata sono costituite da una griglia, e riportano nella prima riga i vari usi del suolo del paesaggio attuale, le cui superfici in ettari sono riportate nell’ultima riga, mentre nella prima colonna si trovano i diversi usi del suolo relativi al paesaggio storico con le relative superfici in ettari nell’ultima colonna. I numeri riportati all’interno

della griglia corrispondono al valore in ettari delle superfici di determinate trasformazioni di uso del suolo, dall'uso riportato nella corrispondente colonna, a quello riportato nella corrispondente riga. Ogni numero riportato in griglia è poi evidenziato da un colore corrispondente ad una delle sette dinamiche di trasformazione del paesaggio. Sommando i valori evidenziati dallo stesso colore e rapportandoli con il valore totale della superficie dell'area, si può calcolare le percentuali di ogni dinamica evolutiva e costruire un grafico a torta riassuntivo.

		UDS 2007																				
UDS 1954		aree antropizzate	orti	boschi di latifoglie	boschi di conifere	boschi misti	frboschimenti	arbusteti	seminativi semplici	seminativo arborato	vigneto a girapoggio	vigneti a rittochino	oliveto a sesto regolare	oliveto a sesto irregolare	vitato-olivato	prati	seminativo con oliveto	seminativo con vigneto	seminativo con oliveto e vigneto	rete viaria	TOTALE	
aree antropizzate	16,25	0,34	3,28	0,20	0,30	0,03	0,19		0,52	0,41	0,22	0,18	0,15								0,03	22,10
orti	0,36	0,47	1,19								0,22	0,09										2,33
boschi di latifoglie	0,34	0,16	241,95	35,29	34,59		2,67	0,04		0,23	1,44	0,18	0,10			0,09		7,01	0,51	0,38		324,98
boschi di conifere			3,92	4,95	1,46																	11,19
boschi misti	0,10		7,34	2,26	7,93																	17,63
arbusteti	0,71	0,56	27,87	0,28	0,98		11,51	0,26	0,64	1,25	3,52	1,37	0,28			0,09	0,30				0,07	49,70
seminativi semplici	1,94	0,54	15,89	0,10	1,64	0,37	4,77	3,67	1,96	6,74	10,97	0,79	0,03				0,04	0,55			0,16	50,18
seminativo arborato	0,88	0,58	14,23	0,27	1,75		2,00	0,91	1,55	1,91	2,19	0,81	0,15				0,11	0,52				27,91
vigneto a girapoggio	0,73		0,65				0,02	0,61	0,33	1,53	2,75		0,23								0,16	6,99
vigneti a rittochino			0,04								0,35	0,77										1,15
oliveto a sesto regolare	0,37		1,37	0,30	0,37		0,11		0,40	0,92	5,97	1,23	0,21						0,11		0,05	11,40
oliveto a sesto irregolare	2,67	2,89	20,40	0,49	0,88	0,14	3,16	1,74	3,75	15,19	17,28	5,89	18,62	1,03	1,02	0,51	0,71	2,46	0,50			99,33
vitato-olivato			0,55		0,35				0,28	0,31	0,42	0,59										2,54
prati	0,01		2,17				3,53	0,83		0,42	0,59					0,27		0,24				8,06
pascolo arborato			0,23							0,09	1,76											2,08
seminativo con oliveto		0,48	1,91				0,47	1,07	0,15	0,67	1,18	1,65	0,26	0,49			1,06					9,39
seminativo con vigneto			2,52				0,49	0,16		0,42	0,53	1,97										6,26
seminativo con oliveto e vigneto	0,64	1,41	6,35	0,04		0,16	2,61	1,03	3,05	3,11	13,79	2,07	2,72	0,18			0,78	0,72	0,49			39,13
rete viaria	0,04		0,96		0,09		0,08		0,05	0,04	0,14										3,20	4,59
<b>TOTALE</b>	<b>25,04</b>	<b>7,42</b>	<b>352,81</b>	<b>44,18</b>	<b>50,85</b>	<b>1,17</b>	<b>31,88</b>	<b>9,22</b>	<b>13,62</b>	<b>34,08</b>	<b>65,55</b>	<b>14,14</b>	<b>23,42</b>	<b>1,26</b>	<b>1,48</b>	<b>2,81</b>	<b>10,04</b>	<b>3,62</b>	<b>4,39</b>	<b>0,96</b>	<b>696,96</b>	

Tab. 2: cross tabulation per le dinamiche 1954-2007.

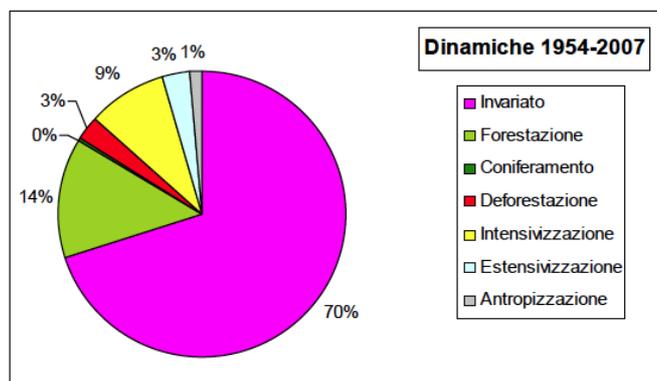


Fig. 5: grafico a torta che riassume le dinamiche per il periodo 1954-2007.

### 5. realizzazione eventuale delle carte degli elementi lineari e puntuali

Nel caso l'area oggetto dell'indagine sia caratterizzata dalla presenza di siepi, alberature lineari o piante monumentali, quali elementi tipici del paesaggio storico, si suggerisce di realizzare anche la cartografia di questi elementi per il 1954 e l'attualità.

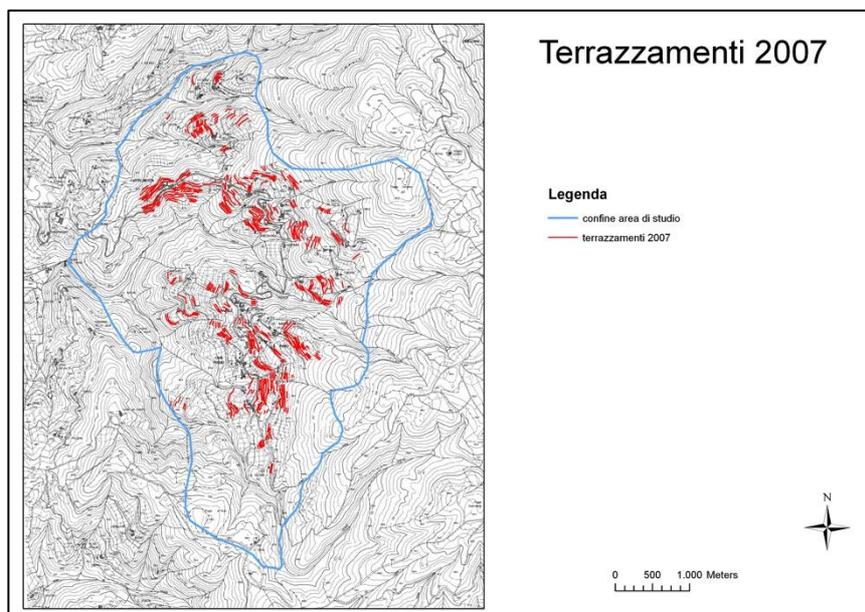


Fig. 6: carta degli elementi lineari (terrazzamenti) presenti al 2007.

## 6. calcolo e confronto degli indici di valutazione del paesaggio

Nell'effettuare l'analisi multitemporale di una determinata area, risulta fondamentale, per carpire i caratteri peculiari del paesaggio locale, lo studio della struttura del mosaico e le disposizione delle tessere che la compongono. L'applicazione di alcuni indici permette di confrontare il paesaggio ed i suoi elementi caratteristici in diverse epoche storiche in modo immediato e sintetico, andando a valutare la distribuzione e la grandezza delle tessere. Gli indici da impiegare sono:

- numero di usi del suolo
- numero di tessere
- superficie media totale delle tessere
- superficie media delle tessere ad uso agricolo o pastorale

	1954	2007
Numero di patch	1184	479
Superficie media totale (ha)	0,59	1,46
Superficie media agricola (ha)	0,33	0,61
Numero usi del suolo	18	17

Tab. 2: tabella degli indici di valutazione del paesaggio.

Nel caso siano state realizzate anche le cartografie degli elementi lineari (muretti a secco, siepi ed alberature), a questi indici devono essere aggiunti:

- lunghezza totale dell'elemento lineare
- lunghezza media dell'elemento lineare
- densità dell'elemento lineare in rapporto alla superficie agricola o pastorale: questi elementi caratteristici fanno parte solitamente del contesto agricolo (o più raramente pastorale), quindi la densità, intesa come metri lineari per ettaro, deve essere calcolata non in base all'estensione di tutta la superficie dell'area, ma in base all'estensione della superficie agraria (o pastorale).

	1954	2007
numero muretti	749	515
lunghezza totale (m)	51875,1	30693,8
lunghezza media (m)	69,3	59,6
densità in aree coltivate (m/ha)	203,25	166,57

Tab. 2: tabella degli indici di valutazione degli elementi lineari, in questo caso muretti a secco a sostegno dei terrazzamenti.

## 7. Calcolo dell'Indice Storico, istogramma e cartografia

L'uso di un Indice Storico (HI) permette di ottenere un valore per ogni uso del suolo, secondo il rischio di scomparsa degli stessi, in modo da individuare quelle che sono le "emergenze paesaggistiche", cioè gli usi del suolo che più hanno visto ridurre la propria superficie e che necessitano quindi di un'attenta gestione a fini conservativi e di recupero. Il limite di applicabilità di tale indice è dato dal fatto che non prende in esame usi del suolo o elementi che non presentano alcuna diffusione attuale, cioè quelli che sono già scomparsi. L'Indice storico viene calcolato secondo la seguente formula:

$$HI = Hpv * \frac{Hgd}{Pgd}$$

dove: Hpv = valore di persistenza storica dell'elemento, dato dal rapporto Hp/Tr, il cui valore oscillerà tra 0 e 1, in cui Hp è la persistenza storica dell'elemento considerato misurata in anni e Tr corrisponde all'intervallo temporale complessivo. Nel caso di due sole date (1954 e attualità, tale valore sarà sempre uguale a 1.

Hgd = estensione in ettari di un tipo di uso del suolo all'anno  $t_1$  (1954).

Pgd = estensione in ettari di un tipo di uso del suolo all'anno  $t_2$  (attualità).

Il calcolo dell'Indice Storico permette quindi di ottenere un valore per ogni uso del suolo, con valori più alti per gli usi del suolo a maggior rischio di scomparsa. Gli usi del suolo dovranno essere poi ordinati in un istogramma, in ordine decrescente.

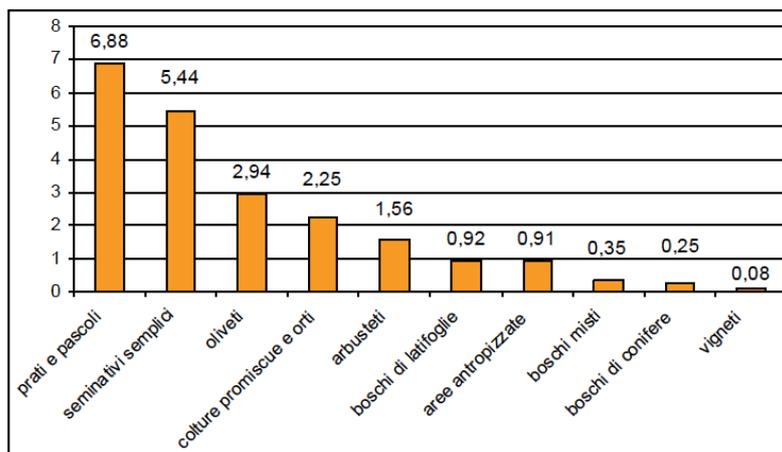


Fig. 7: istogramma degli usi del suolo ordinati secondo il valore di Indice Storico.

Oltre l'istogramma si dovrà produrre una cartografia dell'indice storico, che metta in evidenza le persistenze. Si dovranno colorare con colori diversi a seconda del valore di indice storico solo le tessere che presentano lo stesso identico uso del suolo che avevano nel 1954. A differenza della carta delle dinamiche, dove viene classificato come invariato anche piccole trasformazioni all'interno della stessa classe, in questo caso si devono considerare solo le tessere che non hanno subito nessuna trasformazione, quelle che conservano inalterata la stessa qualità di uso del suolo del 1954. Per produrre questa carta si consiglia di partire dal database della carta delle dinamiche, di prendere i poligoni classificati come "invariato" e tra questi solo quelli che hanno lo stesso identico uso del suolo nel 1954 e nell'attualità.

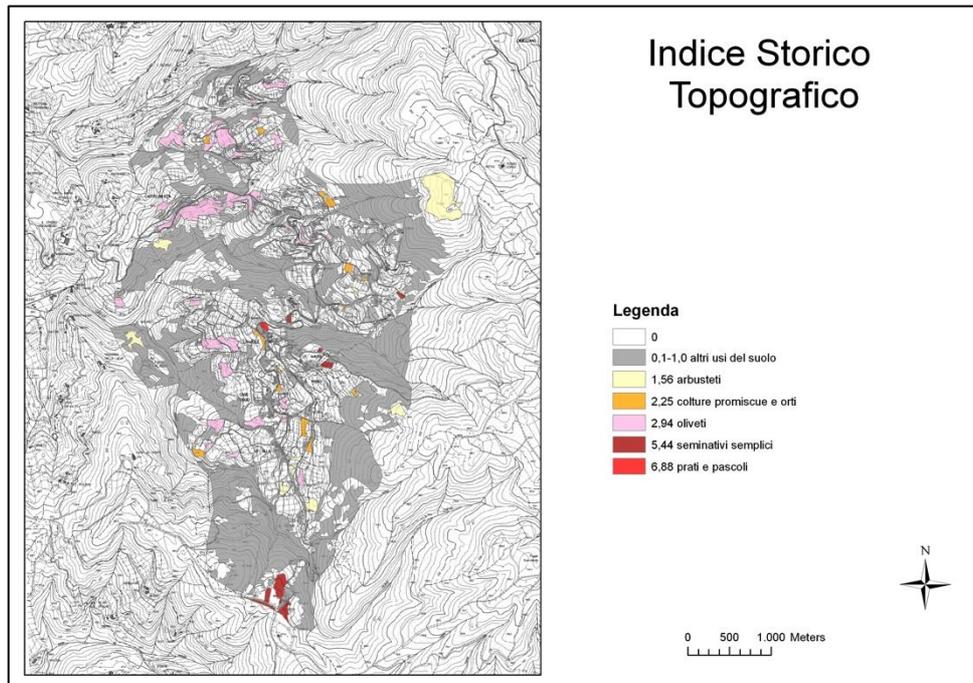


Fig. 8: carta dell'Indice Storico che mostra la persistenza degli usi del suolo storici.