

## 11. Le geografie di sintesi dei fenomeni paesaggistici del territorio

### 11.1. Il trattamento geostatistico dei dati per la caratterizzazione multidimensionale dell'assetto paesaggistico

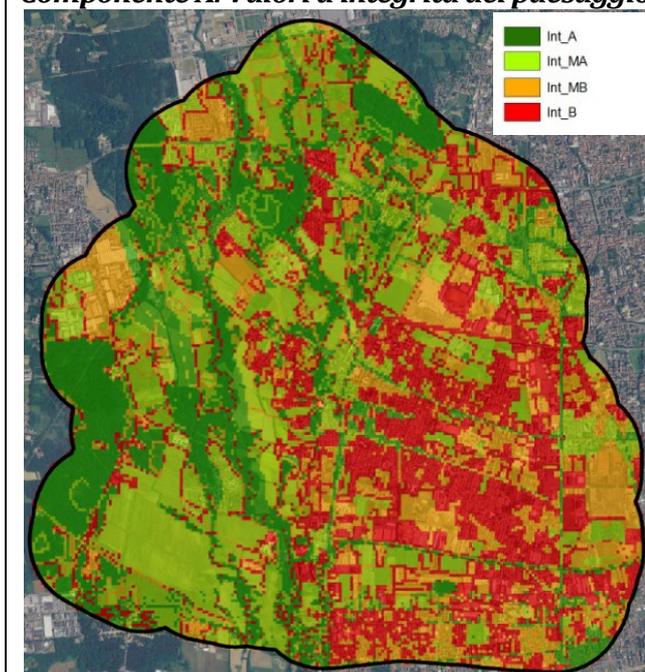
Le analisi fin qui illustrate hanno fatto emergere i valori, le qualità e gli elementi negativi del paesaggio locale; per procedere col trattamento geostatistico degli indicatori prodotti, i successivi approfondimenti sono stati condotti alla dimensione discreta utilizzando come base analitica una cella di passo 25 metri, rendendo così possibile stimare le interdipendenze<sup>1</sup> tra variabili, espressive di sistemi complessi e multidimensionali come quelli paesaggistici, e permettendo così di correlare elementi altrimenti non relazionabili quali il valore simbolico del territorio, la capacità vedutistica, le peculiarità morfologiche e strutturali e le variazioni temporali.

I successivi passaggi saranno perciò fondamentali per l'ottenimento della *Carta della sensibilità paesaggistica del territorio di Limbiate* prodotta attraverso la  $\Sigma$  dei valori normalizzati degli indicatori analizzati, generando in tal modo cinque livelli di sensibilità derivante dai quattro differenti elementi di valutazione: *i*) simbolico; *ii*) vedutistico, *iii*) d'integrità territoriale, *iv*) morfologico – strutturale<sup>2</sup>.

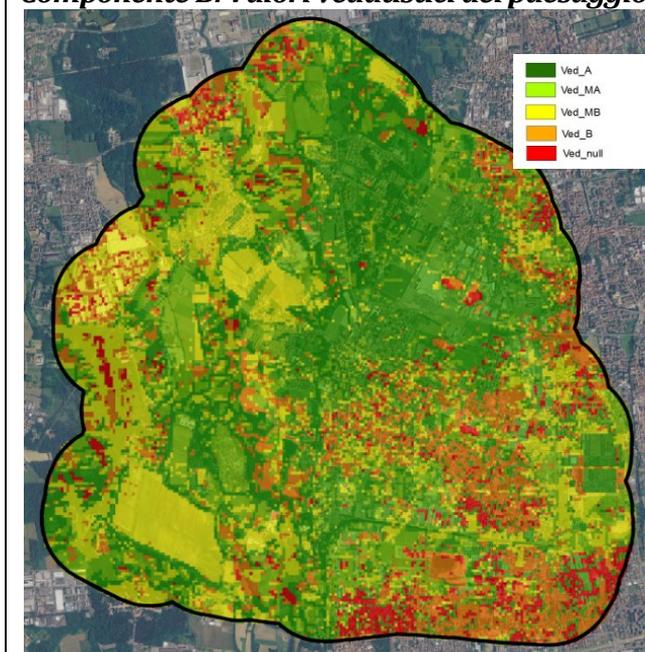
I vettori degli indici sintetici sono stati quindi ricondotti al rango di classi d'intensità attraverso le *k* variabili dell'indagine statistica; si riassumono perciò nel seguito gli indicatori fin qui stimati, corredandoli per ogni componente d'una scheda riassuntiva, tale da evidenziare la descrizione delle classi, le variabili e la codifica necessaria per il successivo trattamento geostatistico multivariato.

<sup>1</sup> La Dgr 15 marzo 2006, n. 8/2121 recante “*Criteri e procedure per l'esercizio delle funzioni amministrative in materia di tutela dei beni paesaggistici in attuazione alla legge regionale 11 marzo 2005 n° 12*” fa riferimento alla Convenzione europea del paesaggio, definendo come tale uno spazio percepito il cui aspetto e carattere derivino dall'azione di fattori naturali e/o culturali (antropici), tenendo conto dell'evoluzione dei paesaggi nel tempo per l'effetto di forze naturali e per l'azione umana; viene sottolineata l'idea del paesaggio come un tutto, i cui elementi naturali e culturali debbano venire considerati simultaneamente, sicché l'individuazione dei beni paesaggistici, in particolare le cosiddette “*bellezze d'insieme*”, richiede una lettura territoriale che colga gli elementi percepiti (in termini di “*aspetto*” dei “*complessi*” o di fruizione visiva dai punti panoramici) come trama di relazioni, strutturata sulla base di un codice culturale che conferisce “*valore estetico e tradizionale*” all'insieme in cui esse si “*compongono*”; s'individuano così come caratteri fondamentali del paesaggio: *i*) il contenuto percettivo, in quanto il paesaggio è comunque strettamente connesso col dato visuale, “*l'aspetto*” del territorio; *ii*) la complessità dell'insieme, in quanto non è solo la pregevolezza intrinseca dei singoli componenti a essere considerata, come avviene per le bellezze individue, ma il loro comporsi conferendo al percepito una “*forma*” riconoscibile e caratterizzante; *iii*) il valore estetico – culturale, in quanto alla forma così individuata è attribuita una significatività, una capacità d'evocare “*valori estetici e tradizionali*” rappresentativi dell'identità culturale di una comunità; consegue da tutto ciò che il fenomeno paesaggistico si manifesta in funzione delle relazioni intercorrenti fra il territorio e il suo percettore (inteso non solo come individuo, ma, fondamentalmente, come comunità di soggetti) e che, in relazione alle categorie culturali della società di appartenenza, ne valuta e ne apprezza le qualità paesaggistiche ricevendone una gratificante sensazione di benessere psichico e di “*appartenenza*”, dalla quale dipende largamente la qualità della vita.

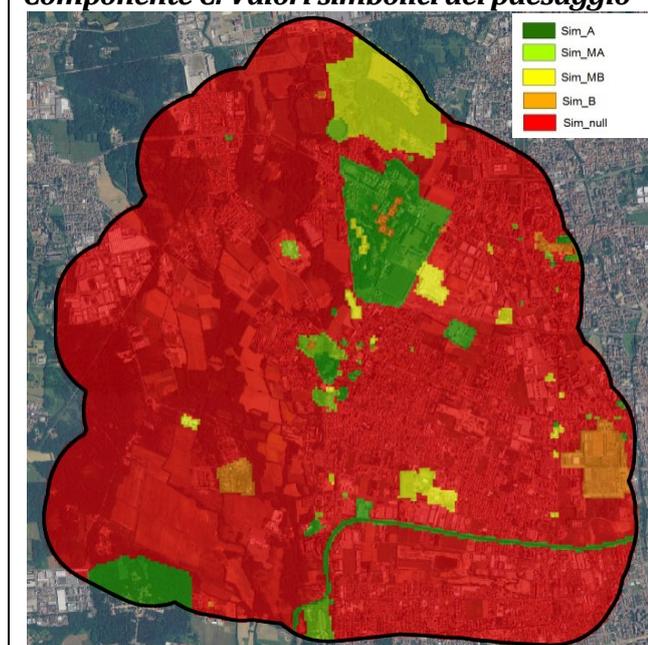
<sup>2</sup> Dalle analisi condotte nei precedenti capitoli e dalla successiva elaborazione ci si attende la restituzione d'un territorio legato ai caratteri storici dei luoghi e in forte contrasto coi restanti spazi meno qualificati.

**Componente A: Valori d'integrità del paesaggio**

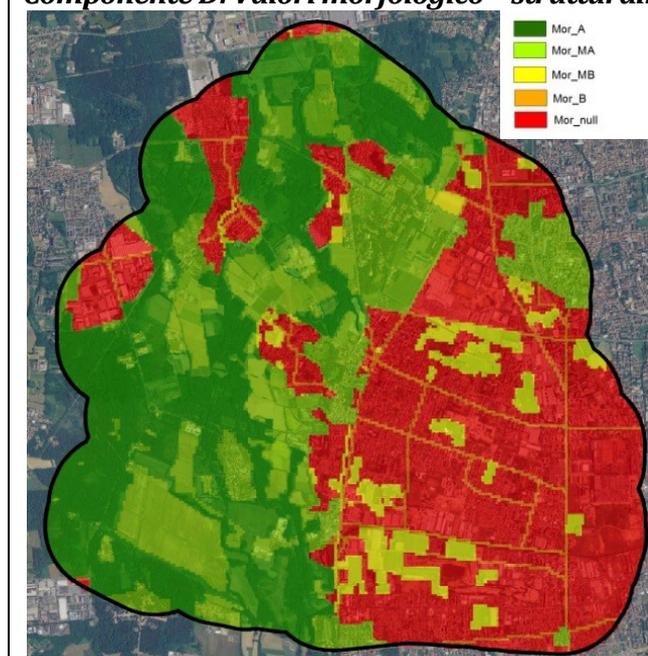
<b>Descrizione</b>	<b>Variabili</b>	<b>Codifica</b>
Bassi valori di integrità del paesaggio	Int_B	1
Medio bassi valori di integrità del paesaggio	Int_MB	2
Medio alti valori di integrità del paesaggio	Int_MA	3
Alti valori di integrità del paesaggio	Int_A	4

**Componente B: Valori vedutistici del paesaggio**

<b>Descrizione</b>	<b>Variabili</b>	<b>Codifica</b>
Nulli valori vedutistici del paesaggio	Ved_null	1
Bassi valori vedutistici del paesaggio	Ved_B	2
Medio bassi valori vedutistici del paesaggio	Ved_MB	3
Medio alti valori vedutistici del paesaggio	Ved_MA	4
Alti valori vedutistici del paesaggio	Ved_A	5

**Componente C: Valori simbolici del paesaggio**

<b>Descrizione</b>	<b>Variabili</b>	<b>Codifica</b>
Nulli valori simbolici del paesaggio	Sim_null	1
Bassi valori simbolici del paesaggio	Sim_B	2
Medio bassi valori simbolici del paesaggio	Sim_MB	3
Medio alti valori simbolici del paesaggio	Sim_MA	4
Alti valori simbolici del paesaggio	Sim_A	5

**Componente D: Valori morfologico – strutturali del paesaggio**

<b>Descrizione</b>	<b>Variabili</b>	<b>Codifica</b>
Nulli valori morfologico – strutturali del paesaggio	Mor_null	1
Bassi valori morfologico – strutturali del paesaggio	Mor_B	2
Medio bassi valori morfologico – strutturali del paesaggio	Mor_MB	3
Medio alti valori morfologico – strutturali del paesaggio	Mor_MA	4
Alti valori morfologico – strutturali del paesaggio	Mor_A	5

## 11.2. I gradi di sensibilità multidimensionale dello spazio comunale

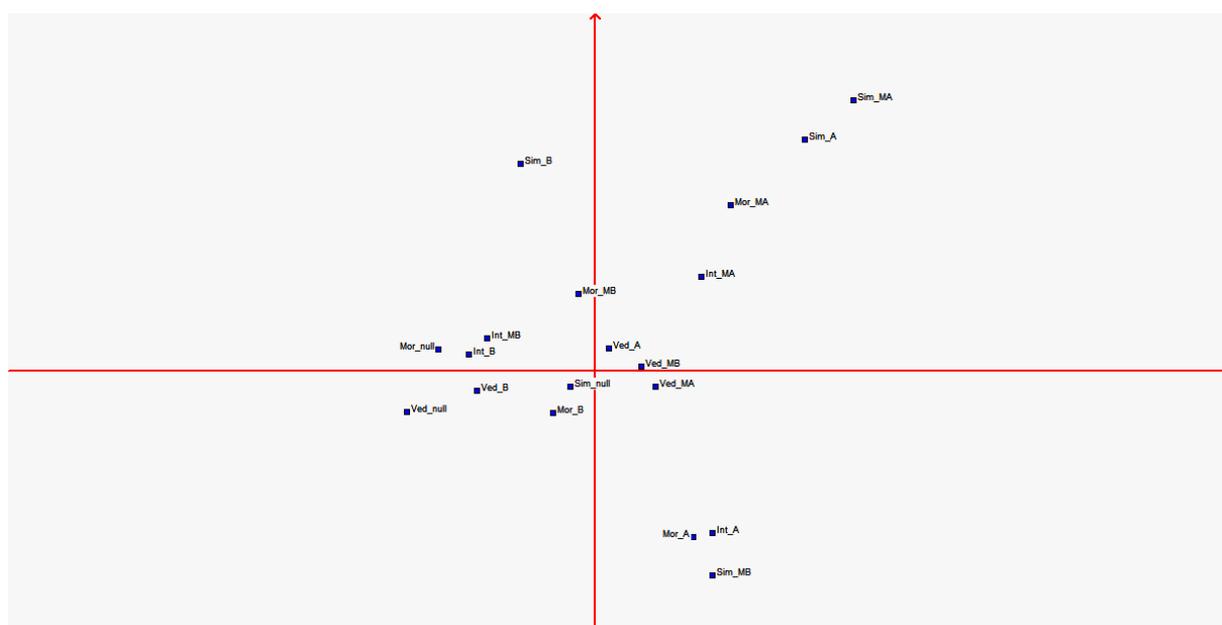
La sintesi è stata condotta mediante analisi multivariata Mda (Multi Dimensional Analysis), partendo dallo strato informativo della matrice madre (di passo 25 m) al quale sono stati ricondotti gli indicatori parziali precedentemente discretizzati (va ricordato che, poiché tutti gli indicatori sintetici derivano da output in ambiente discreto, è impossibile il verificarsi di compresenza di valori a differente grado di intensità in una stessa cella analitica).

Individuate le variabili, s'è proceduto all'analisi per componenti principali, per ognuna delle quali vengono fornite le entità assolute degli autovalori (*eigen value*, inerzia spiegata per componente) e la proporzione (ossia la quota di varianza spiegata da ogni componente rispetto a quella totale), cumulata dai precedenti rapporti (somma degli autovalori), per valutare da quante componenti principali risulti

spiegata una data quota di varianza; nelle applicazioni usuali raramente si considerano tutte le  $n$  componenti principali (CP) e, pertanto, va selezionato il numero di componenti da ritenere nell'analisi secondo criteri di ottimalità, insistenti: **i)** nella parsimonia (numero minimo possibile di componenti principali); **ii)** nella minima perdita d'informazione; **iii)** nella minima deformazione della qualità rappresentativa.

A tal fine va stabilita una % di varianza totale spiegata (che si ritiene possa soddisfare i tre criteri suddetti) e, in virtù del tipo di matrice assunta (in questo caso, celle di 25 m di lato), s'è optato per assumere un'inerzia cumulata del 100%, entità ottimale per la successiva individuazione di cluster di caratterizzazione isofenomenica.

	AUTOVALORE	INERZIA SPIEGATA <sup>3</sup> (%)	INERZIA CUMULATA (%)	
1	0.4372848	11.661	11.661	*****
2	0.3515311	9.374	21.035	*****
3	0,3060768	8.162	29.197	*****
4	0.2815763	7.509	36.706	*****
5	0.2678999	7.144	43.850	*****
6	0.2600075	6.934	50.783	*****
7	0.2576437	6.870	57.654	*****
8	0.2432519	6.487	64.141	*****
9	0.2367896	6.314	70.455	*****
10	0.2315242	6.174	76.629	*****
11	0.2285485	6.095	82.724	*****
12	0.2128589	5.676	88.400	*****
13	0.1878402	5.009	93.409	*****
14	0.1375455	3.668	97.077	*****
15	0.1096211	2.923	100.000	*****



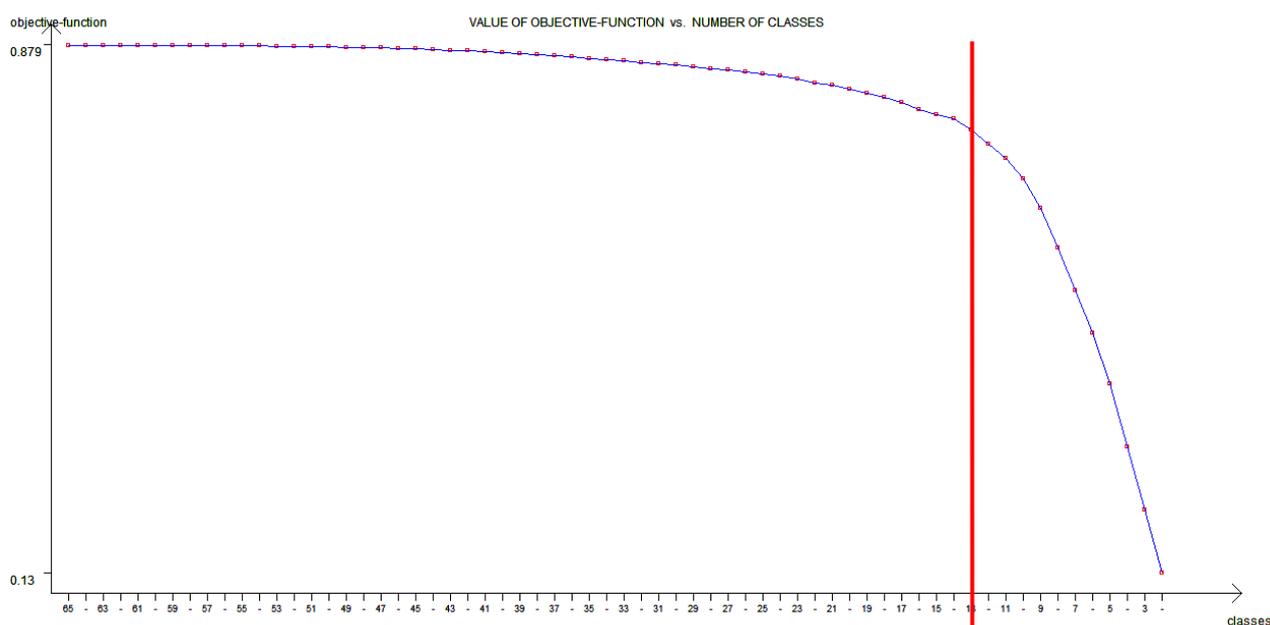
*Distribuzione delle K variabili sul primo piano principale (Fact1  $\otimes$  Fact2)*

<sup>3</sup> L'inerzia spiegata di una componente principale esprime la quantità (%) d'informazione, presente complessivamente nei dati e spiegata dalla componente stessa.

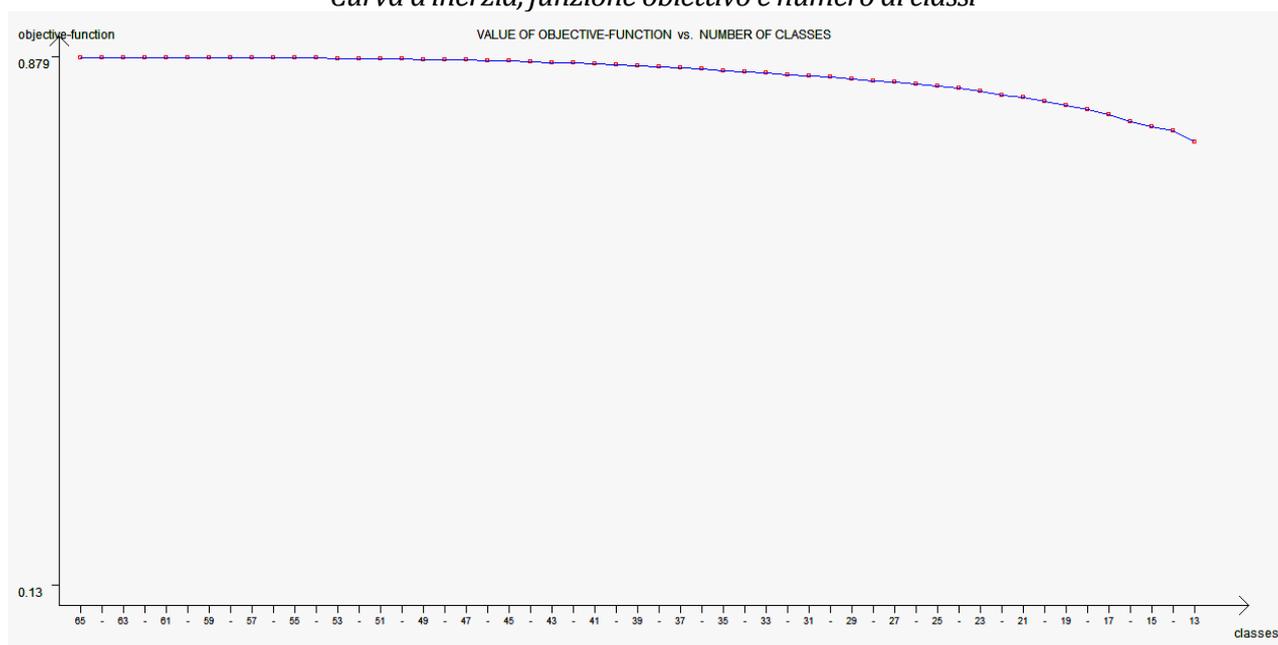
L'individuazione dei bacini a egual grado di resistività viene infine effettuata tramite un'analisi cluster non gerarchica della matrice delle corrispondenze, ottenuta in precedenza.

Il software Addawin elabora le variabili appena scelte facendone derivare una curva obiettivo, in grado di descrivere in termini sintetici l'intera area considerata, da cui emerge come il valore della funzione – obiettivo vada diminuendo nella misura in cui il numero delle classi viene ridotto attraverso successive aggregazioni e ottimizzazioni.

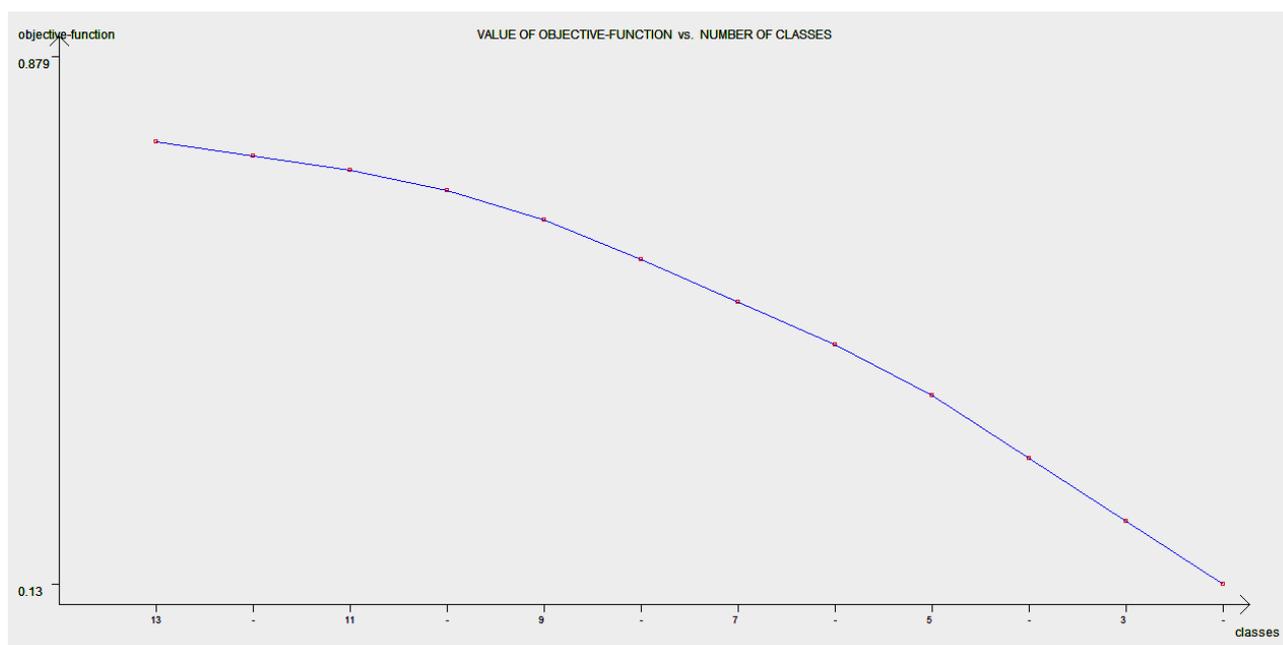
Di conseguenza, a seguito della classificazione non gerarchica le porzioni di territorio (celle di 25 m) vengono raggruppate in isospazi a comportamento simile e, in tal maniera, ha dunque luogo una ulteriore riduzione di complessità che genera la seguente situazione: *i*) numero di classi individuate = 16; *ii*) quota di inerzia spiegata = 80%; la curva obiettivo, infatti, tende al valore massimo d'inerzia per le classi da 65 a 13, vale a dire quelle in cui essa esprime un andamento più lineare.



*Curva d'inerzia, funzione obiettivo e numero di classi*



*Parte d'inerzia tralasciata della curva obiettivo (fino alla tredicesima classe esclusa)*



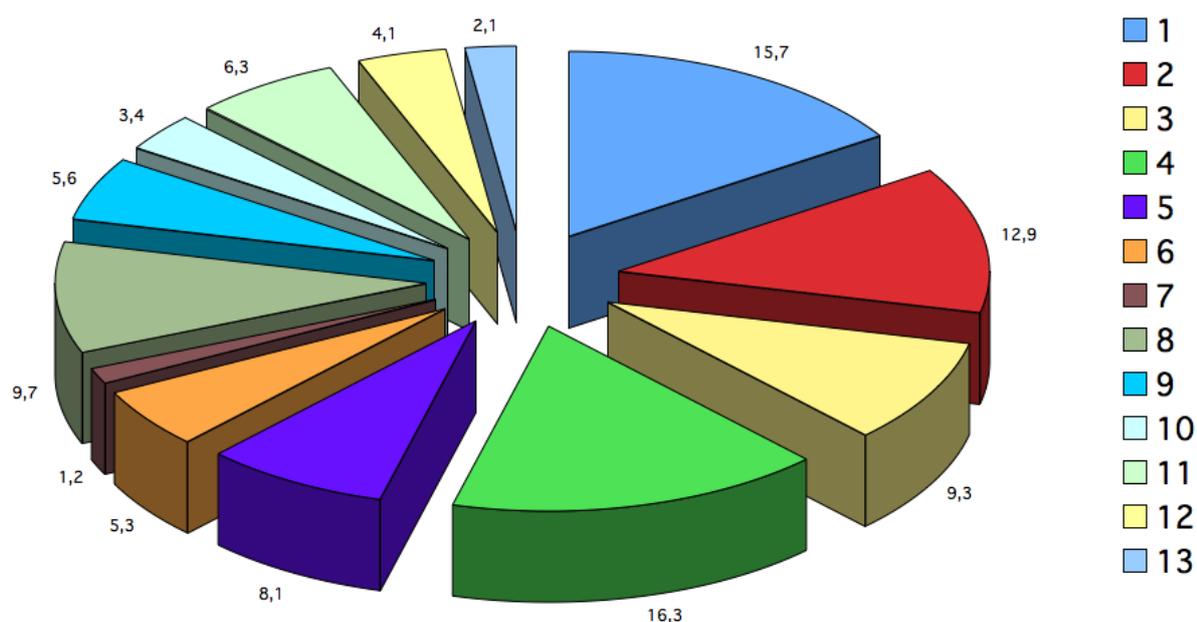
*Parte d'inerzia spiegata della curva obiettivo (entro la tredicesima classe compresa)*

Ottenuto il numero di classi da descrivere, pari a 13, s'ottiene un'elaborazione che, per ogni classe individuata, evidenzia da quale delle 13 variabili attive in precedenza scelte venga maggiormente caratterizzata.

Nella partizione con 13 classi le unità risultano così distribuite:

Classe	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Tot
Unità	5932	4864	3523	6155	3047	2001	462	3653	2118	1277	2379	1556	775	37742
Peso (%)	15,7	12,9	9,3	16,3	8,1	5,3	1,2	9,7	5,6	3,4	6,3	4,1	2,1	100,00

Le classi con maggior peso per numero e unità di paesaggio contenute sono la 1 (15,7) e la 4 (16,3)



*Distribuzione delle unità di indagine nelle partizioni con 13 classi*

CLASS	NUM	WEIGHT	Int_B	Int_MB	Int_MA	Int_A	Ved_null	Ved_B	Ved_MB	Ved_MA	Ved_A	Sim_null	Sim_B	Sim_MB	Sim_MA	Sim_A	Mor_null	Mor_B	Mor_MB	Mor_MA	Mor_A
1	5932	15,7	62,1	19,7	10,1	8,1	0	68	16,5	15,5	0	100	0	0	0	0	84,1	0	0	8,3	7,7
			++++	~	---	---	~	++++	--	--	~	~	~	~	~	~	++++	~	~	---	---
2	4864	12,9	0	0	0	100	0	12,5	35,9	23,5	28,1	100	0	0	0	0	5	0	0	0	95
			~	~	~	++++	~	~	++	~	~	~	~	~	~	~	---	~	~	~	++++
3	3523	9,3	0	100	0	0	0	0	33,5	14,8	51,7	100	0	0	0	0	77,2	0	0	4,8	18
			~	++++	~	~	~	~	++	--	++	~	~	~	~	~	++++	~	~	---	--
4	6155	16,3	9,4	5,3	77,2	8,1	0	6,6	66	0	27,4	98,4	0	1,6	0	0	7	0	0	61,7	31,3
			---	---	++++	---	~	---	++++	~	--	~	~	---	~	~	---	~	~	++++	~
5	3047	8,1	16,3	14,5	55	14,2	0	0	0	100	0	99,9	0	0	0	0,1	10,9	0	0,1	49,2	39,8
			--	--	++	--	~	~	~	++++	~	~	~	~	~	---	---	~	---	++++	++
6	2001	5,3	36,8	30,7	15,4	17,1	100	0	0	0	0	99,9	0	0	0	0,1	72,2	0	1,9	7,3	18,5
			++	++	--	--	++++	~	~	~	~	~	~	~	~	---	++	~	---	---	--
7	462	1,2	17,3	13,4	32	37,2	0	1,5	7,1	29,4	61,9	0	0	0	100	0	2,4	0	1,5	84,8	11,3
			--	--	~	++	~	---	---	++	++	~	~	~	++++	~	---	~	---	++++	---
8	3653	9,7	82,2	0	12,9	4,9	0	0,2	0	0	99,8	99,8	0	0,1	0	0,1	80,6	0	0	6,3	13,1
			++++	---	---	---	~	---	~	~	++++	~	~	---	~	---	++++	~	~	---	---
9	2118	5,6	32,9	17,7	41,8	7,6	1,7	14,3	15,7	27,4	40,9	96,6	0	0,1	0	3,3	0	0	100	0	0
			~	~	++	---	---	~	--	++	~	~	~	---	~	---	~	~	++++	~	~
10	1277	3,4	36	20,5	17,1	26,3	1,8	23,5	22,2	16,7	35,9	92,6	0	1,9	0	5,6	0	100	0	0	0
			++	~	--	~	---	++	~	~	~	~	~	---	~	~	~	++++	~	~	~
11	2379	6,3	16,4	13,9	40,5	29,3	0,3	2	11,9	19,4	66,4	0	0	0	0	100	9,5	0	1,1	71	18,4
			--	--	++	++	---	---	---	~	++	~	~	~	++++	~	---	~	---	++++	--
12	1556	4,1	14,3	27,1	23,6	35,1	1,5	5,2	9,1	22	62,3	0	0	100	0	0	23,1	0	0,4	9,1	67,4
			--	++	~	++	---	---	---	~	++	~	~	++++	~	~	--	~	---	---	++++
13	775	2,1	11,1	49,9	25,7	13,3	0,1	9,3	13,3	22,5	54,8	0	100	0	0	0	61,4	1	0	31,9	5,7
			---	++++	~	--	---	--	--	~	++	~	++++	~	~	~	++	---	~	++	---

*Disposizione delle unità statistiche*

Il package statistico Addati permette di descrivere il profilo delle 13 classi stabili individuate, e i simboli + e - (adottati nella tavola precedente per descrivere il profilo di classe) vanno interpretati, rispetto alle soglie attuali, come segue:



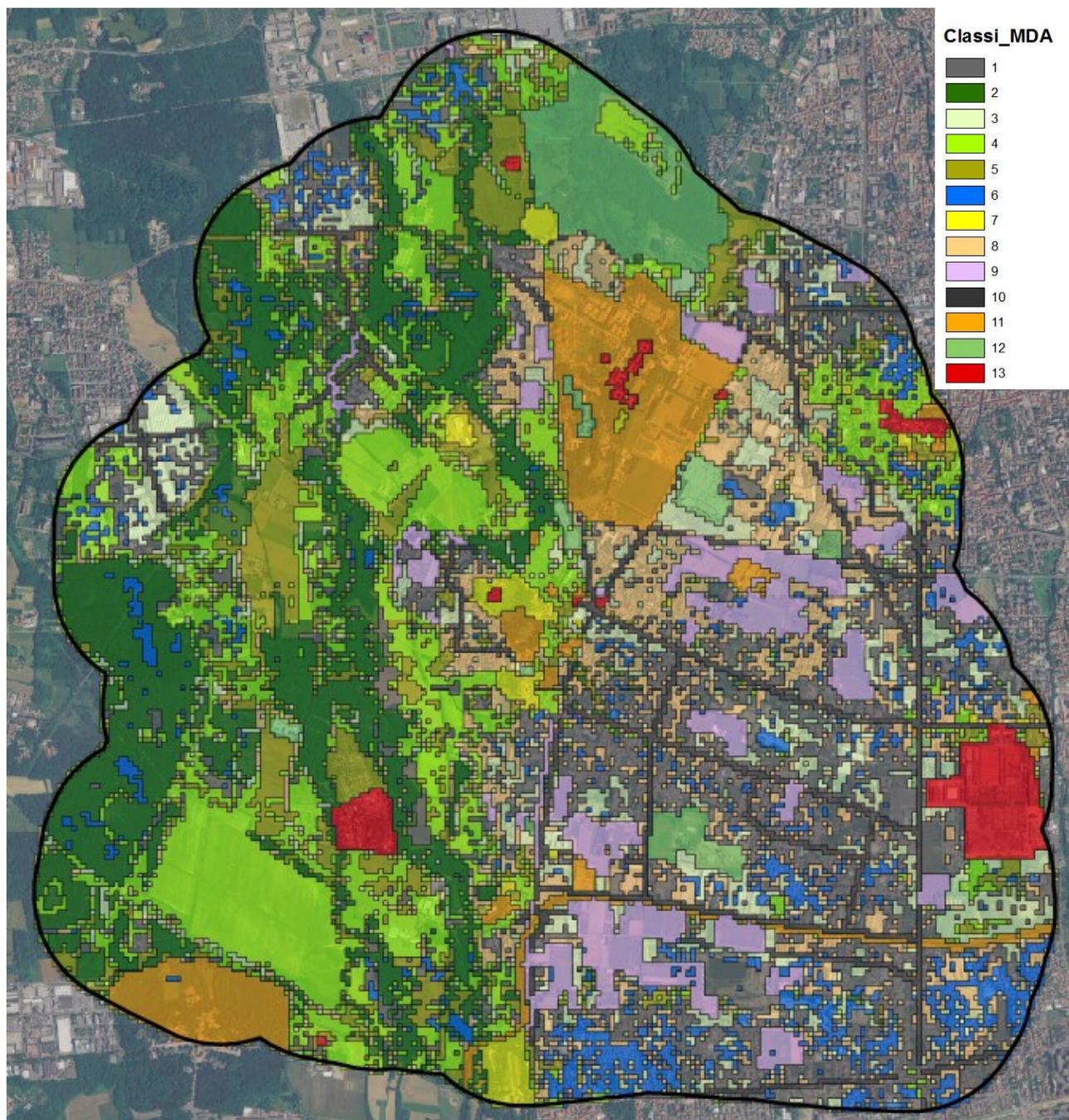
Successivamente, sono state considerate le variabili categoriali che caratterizzano i profili delle classi stabili, ottenute tramite l'analisi multivariata degli indici probanti selezionati; vengono considerate per ogni classe le modalità delle variabili caratterizzate dai valori ++++ (rapporto tra la frequenza di ciascuna modalità della variabile nella classe e la sua frequenza globale  $\geq 2.00$ ) e ++, che più qualificano il profilo d'ognuna delle classi.

<i>Classe</i>	<i>Ha</i>	<i>Peso (%)</i> <sup>4</sup>	<i>R</i> $\geq 2.00$ (++++)	<i>1.2</i> $< R < 2.00$ (++)
1	370	15.7	Int_B, Ved_B, Mor_null	
2	304	12.9	Int_A, Mor_A	Ved_MB
3	220	9.3	Int_MB, Mor_null	Ved_MB, Ved_A
4	384	16.3	Int_MA, Ved_MB, Mor_MA	
5	190	8.1	Ved_MA, Mor_MA	Int_MA, Mor_A
6	125	5.3	Ved_null	Int_B, Int_MB, Mor_null
7	28	1.2	Sim_MA, Mor_MA	Int_A, Ved_MA, Ved_A
8	228	9.7	Int_B, Ved_A, Mor_null	
9	132	5.6	Mor_MB	Int_MA, Ved_MA
10	79	3.4	Mor_B	Int_B, Ved_B
11	148	6.3	Sim_A, Mor_MA	Int_MA, Int_A, Ved_A
12	97	4.1	Sim_MB, Mor_A	Int_MB, Int_A
13	48	2.1	Int_MB, Sim_MB	Ved_A, Mor_null, Mor_MA

In base alla tabella descrittiva delle 13 classi (riportata nella pagina precedente e qui sopra), è possibile ora esprimere qualche giudizio di merito sugli isospazi le cui sottocomponenti risultino caratterizzate da ++++ (massima qualifica<sup>5</sup>) e ++ (alta qualifica), sottolineando come le classi stabili di caratterizzazione di ogni singola modalità siano state ottenute basandosi sulla % di presenza in ha nella cella.

<sup>4</sup> Sul totale di 37.742 unità statistiche di indagine (celle 25 x 25 metri).

<sup>5</sup> Rapporto tra la frequenza di ogni modalità della variabile nella classe e la sua frequenza globale  $\geq 2.00$



*Carta delle 13 classi di sensibilità paesaggistica alla scala territoriale sovra comunale  
(buffer di 600 m dal confine comunale di Limbiate)*