

Gabriele Pagnotta
Francesco Riccioli
Fabio Boncinelli
Leonardo Casini

La riduzione della superficie coltivata: tra evoluzione strutturale del settore agricolo e antropizzazione

GESAAF, Università di Firenze

E-mail: gabriele.pagnotta@unifi.it,
francesco.riccioli@unifi.it,
fabio.boncinelli@unifi.it,
leonardo.casini@unifi.it

Keywords: *UAA reduction, urbanization, Configural Frequency Analysis (CFA)*

Parole chiave: *Riduzione SAU, urbanizzazione, Configural Frequency Analysis (CFA)*

JEL: Q15, Q18; R58

From 1970 to 2010 the Italian Utilized Agricultural Area (UAA) decreased by almost 5 million hectares. This reduction can entail negative consequences since the primary sector produces crucial non-commodity outputs for the collectivity, such as landscape maintenance or hydrogeological risk mitigation. The reasons of the UAA decline are mainly two: the abandonment of farming activities and anthropization. The purpose of this paper is to investigate in which areas prevails one of these two factors in determining the reduction of UAA. This aim has been achieved by using a multivariate methodology: the Configural Frequency Analysis (CFA). Thanks to this method, it was possible to map the Italian municipalities according to the two reasons of the reduction of UAA.

1. Introduzione

La struttura dell'agricoltura italiana ha subito dei notevoli cambiamenti evidenziati soprattutto dall'evoluzione storica del numero delle imprese agricole e la loro distribuzione per classi di ampiezza. Il dato più evidente dell'analisi intercensuaria, riferendosi alle rilevazioni ISTAT effettuate a cadenza decennale dal 1961 al 2010, è la considerevole riduzione nel numero delle aziende agricole e della superficie agricola utilizzata (SAU) (Spinelli e Fanfani 2012).

Questa è una tendenza che continua con regolarità da almeno 30 anni, prodotta dalla progressiva sostituzione di suolo agricolo a favore di altri usi produttivi o abitativi e dall'abbandono delle superfici marginali. In generale, secondo il Censimento Generale dell'agricoltura ISTAT del 2010, in Italia, risultano attive 1.620.844 aziende che gestiscono 12.856.048 ettari di superficie agricola utilizzata.

Rispetto al censimento del 2000² lo scenario si è significativamente modifica-

¹ Corresponding author: Gabriele Pagnotta.

² Occorre ricordare che il Censimento 2010 risulta avere un universo di riferimento più piccolo di quello del 2000, in quanto sono state escluse le aziende con SAU inferiore tra gli 0,2 e gli 0,4 ettari, a seconda della Regione. Tuttavia l'ISTAT ha provveduto a riclassificare i Censimenti passati con la definizione del campo di osservazione del 2010 per poter mantenere la confrontabilità intertemporale. È chiaro che tale operazione porta a delle approssimazioni nei confronti che, nel segno e nella portata, sono difficili da valutare.

to: a fronte di una riduzione di circa il 32,4% delle aziende, la perdita di SAU è risultata essere decisamente inferiore, circa il 2,5%. Leggendo quest'ultimo dato in una prospettiva di più lungo periodo, possiamo vedere che tra il 1982 e il 2010 si è verificata una riduzione del 23,15% della SAU, pari a 3 milioni di ettari. Tuttavia la dimensione media è aumentata solo negli ultimi dieci anni del 44,2%, pari a 7,9 ettari di SAU per azienda. Questo dato evidenzia che è in corso un forte cambiamento strutturale del settore agricolo italiano. Come già accennato, tali trasformazioni possono essere ricondotte a due cause principali: l'abbandono delle attività agricole (dimostrato dalla riduzione di quasi 775 mila aziende tra il 2000 e il 2010) e il cambiamento dell'uso del suolo verso funzioni produttive o residenziali (MIPAAF 2012).

Analizzando quest'ultimo fenomeno, i dati mostrano come la superficie delle aree antropizzate è aumentata del 166% dal 1950 al 2010 (MIPAAF 2012). Il fattore che ha maggiormente influito sull'aumento delle aree antropizzate a discapito della superficie agricola può essere ricondotto principalmente al differenziale reddituale tra l'agricoltura e gli altri settori produttivi. Tali differenziali hanno influenzato la definizione degli obiettivi degli strumenti di pianificazione territoriale, orientando i decisori pubblici verso politiche che hanno favorito un'espansione delle aree antropizzate (Agostini 2014).

L'antropizzazione del territorio come causa della riduzione di SAU non è un fenomeno prettamente italiano, ma è diffuso in tutta Europa. Infatti, la *land use substitution* tra la superficie agricola e le aree urbanizzate, tra il 1990 e il 2000, ha riguardato il 6% della superficie totale europea e un ulteriore 3% dal 2000 al 2006. In particolare, tale fenomeno si è verificato principalmente oltre che in Italia, in Spagna, Irlanda e Olanda (Jones *et al.* 2012). Il fattore terra è il fattore produttivo principale dell'agricoltura. Tuttavia il suo uso ha anche un'importanza fondamentale per quanto riguarda la sostenibilità ambientale di un territorio. È necessario quindi ottimizzare il rapporto tra superficie urbana e superficie agricola, mantenendo un giusto equilibrio (Setälä *et al.* 2014; Russo 2013), per garantire anche le funzioni ambientali dell'uso del suolo.

L'obiettivo di questo contributo è lo studio delle cause della variazione di superficie agricola, utilizzando come unità di analisi i comuni italiani, per comprendere quando tale variazione è riconducibile a processi di antropizzazione del territorio oppure a processi di ristrutturazione del settore agricolo. Il nostro obiettivo è perseguito attraverso l'uso di una metodologia multivariata, la *Configural Frequency Analysis* (CFA), che permette di testare i pattern che emergono dall'analisi dei dati. Il fine ultimo dell'articolo è creare una mappa a livello comunale nella quale sono evidenziate le relazioni sussistenti tra la variazione della SAU, l'abbandono dell'attività agricola e l'aumento delle "aree artificiali".

L'articolo è organizzato come segue. Nella prima parte sarà analizzata la letteratura che prende in considerazione le cause dell'abbandono dell'attività agricola e i processi di antropizzazione. In seguito sarà descritta la metodologia statistica utilizzata e le fonti dei dati. Infine, le ultime due sezioni saranno dedicate alla presentazione, discussione dei risultati e ad alcune considerazioni finali.

2. La diminuzione della SAU: antropizzazione e implicazioni

La descrizione dei dati censuari ha evidenziato l'effetto diretto che la diminuzione delle aziende agricole e l'aumento della SAU media ha sulla variazione della superficie agricola utilizzata in Italia. Tuttavia è necessario approfondire le implicazioni dell'antropizzazione del territorio, poiché tale fenomeno influisce indirettamente sulla SAU.

In generale possiamo affermare che le numerose e complesse variabili implicate nei fenomeni di cambiamento di utilizzo del suolo hanno richiesto lo sviluppo di strumenti di supporto alle decisioni e modelli di previsione al fine di semplificare le scelte di pianificazione. Diversi studi (Geneletti 2003; Bernetti e Fagarazzi 2002; Chirici 1998;) si sono preoccupati di analizzare le dinamiche territoriali attraverso modelli informatici di supporto alla pianificazione. In particolare, Riccioli (2011), Bernetti e Marinelli (2009; 2008) hanno messo in evidenza come le principali dinamiche evolutive, rappresentate dall'abbandono del territorio e l'espansione (non sempre regolamentata) delle aree urbane, hanno deteriorato il paesaggio rurale.

In generale, le cause di abbandono delle attività agricole possono essere ricondotte a tre tipologie. La prima è legata a motivazioni ecologiche che comprendono elementi quali la fertilità, la pendenza, l'altitudine (Agostini, 2014). Il secondo tipo riguarda i fenomeni socio-economici, come ad esempio la bassa redditività del settore, i differenziali di qualità della vita tra aree rurali e aree urbane, il cambiamento tecnologico e l'elevata età mediana degli agricoltori (Carbone e Corsi 2014; Boncinelli e Casini 2014; Casini *et al.* 2013). Infine, il terzo tipo di cause è relativo ai sistemi agricoli gestiti non opportunamente: sfruttamento eccessivo del terreno e conseguente degrado del suolo e perdita di produttività (Figueiredo 2008).

Detto questo, Gellrichet *et al.* (2007) e MacDonald *et al.* (2000) evidenziano la necessità d'interventi di politica economica per limitare il fenomeno della perdita di SAU. La conservazione del settore primario è un'area d'intervento pubblico perché i costi sociali dell'abbandono possono essere molto alti. L'abbandono può avere conseguenze territoriali negative in quanto può deteriorare la composizione del paesaggio, aumentare il rischio idrogeologico e limitare la biodiversità animale e vegetale di un territorio (Frazer 2005; Romero-Calcerrada e Perry 2004; Grossi *et al.* 1995).

Tuttavia, come fa notare Figueiredo (2008), il settore agricolo è stato in alcuni casi messo in difficoltà proprio da politiche di gestione del territorio, che nonostante avessero in partenza obiettivi meritevoli, hanno avuto ricadute negative sul settore. A tal proposito, ne sono un chiaro esempio la trasformazione di alcuni territori in aree naturali protette. Tale modifica ha aumentato i costi medi di gestione delle aziende agricole presenti su quei territori, mettendo in crisi il settore a livello locale. A tal riguardo, come fa notare Guarrera (2009), agricoltura e aree protette sono spesso correlate da costi di gestione più alti dovuti ai maggiori vincoli da rispettare (soprattutto di natura giuridica), che hanno portato nel tempo a sviluppare strategie di gestione aziendale (es. agricoltura biologica) necessarie per il proseguimento l'attività.

Per quanto riguarda l'antropizzazione, molti studi hanno rilevato come le dinamiche storiche e demografiche hanno notevolmente sostenuto tale fenomeno (vedi ad esempio Antrop 2004; Szymanska e Matczak 2002). Infatti, l'aumento delle aree urbane ha soddisfatto il bisogno di "spazio" di una popolazione umana in costante crescita. I rischi di tale fenomeno sono evidenziati da alcuni autori che dimostrano come l'aumento incontrollato e sproporzionato di superficie urbana, soprattutto nell'ultimo decennio, sia tra le cause principali della desertificazione del suolo (Barbero-Sierra *et al.* 2013; Salvati 2013; Salvati e Carlucci 2010; Ceccarelli *et al.* 2006).

L'urbanizzazione ha chiaramente una relazione negativa con le attività agricole (Agostini 2014; Carlesi *et al.* 2013; Fabbri e Mascher 1996). L'aumento dell'urbanizzazione rende ancora più indispensabile la tutela delle aree non urbanizzate, le quali producono servizi utili all'eco-sistema, come la riduzione dell'inquinamento, la regolazione del microclima, la *carbon sequestration* e la produzione di ossigeno (La Rosa e Privitera 2013).

I lavori fino ad ora citati hanno studiato separatamente l'urbanizzazione e la ristrutturazione del settore primario come cause della perdita di SAU. Questo contributo vuole invece analizzare questi elementi congiuntamente. L'utilità di questo approccio consiste nel fatto che diventa possibile rilevare in quali territori è prevalente uno dei due fenomeni che causano la perdita di SAU, cioè l'aumento dell'antropizzazione del territorio o la ristrutturazione del settore primario. Inoltre, attraverso strumenti geografici, si vuole fornire una panoramica a livello nazionale e comunale delle zone critiche. Conoscere la principale determinante della perdita di SAU in una specifica area è particolarmente rilevante ai fini di politica economica e territoriale in quanto indica i migliori strumenti di intervento per perseguire l'obiettivo di una pianificazione territoriale e settoriale equilibrata ed efficace.

3. Metodologia: fonte dei dati e modello di riferimento

L'articolo utilizza come fonte di dati il Censimento Generale dell'Agricoltura del 2000 e del 2010 e le elaborazioni del Corine Land Cover del 2000 e del 2006. Esaminando l'arco temporale utilizzato per l'analisi dei dati censuari e l'uso del suolo è possibile notare uno sfasamento temporale. Tale sfasamento è stato ritenuto trascurabile in quanto i cambiamenti di uso del suolo non subiscono generalmente variazioni rilevanti in un quinquennio (Verburg *et al.* 2002). Va altresì considerato che la presente indagine si è focalizzata in un periodo in cui, a causa della crisi economica partita nel 2008, le opere edilizie in Italia hanno subito una contrazione importante (Banca d'Italia 2013). I dati estratti sono stati trattati in maniera aggregata, a livello comunale.

Nell'analisi sono state utilizzate tre diverse variabili: (i) la variazione della superficie agricola utilizzata (S); (ii) la variazione del numero di aziende agricole (F); (iii) la variazione della superficie antropizzata (U). Ciascuna di queste variabili è ricodificata in -1, 0 e 1. La ricodifica è eseguita rispetto al segno e l'entità delle variazioni nel periodo di studio (vedi Tabella 1).

Tabella 1. Descrizione e codifica delle variabili utilizzate nella CFA.

Variabile	Descrizione variabile	Periodo	Calcolo per codifica
<i>S</i>	Variazione della superficie agricola comunale	2000 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> • $S = -1$, $\Delta SAU \leq -1\%$ • $S = 0$, $-1\% < \Delta SAU < 1\%$ • $S = 1$, $\Delta SAU \geq 1\%$
<i>F</i>	Variazione del numero di aziende agricole	2000 - 2010	<ul style="list-style-type: none"> • $F = -1$, $\Delta aziende \leq -1\%$ • $F = 0$, $-1\% < \Delta aziende < 1\%$ • $F = 1$, $\Delta aziende \geq 1\%$
<i>U</i>	Variazione della superficie antropizzata	2000-2006	<ul style="list-style-type: none"> • $U = -1$, $\Delta \text{sup. antropizzata} = 0$ • $U = 0$, $\Delta \text{sup. antropizzata} < 1\%$ • $U = 1$, $\Delta \text{sup. antropizzata} \geq 1\%$

La variabile *S*, che rappresenta la variazione della superficie agricola utilizzata dal 2000 al 2010, è codificata come -1 nei comuni in cui si registra una perdita percentuale di SAU minore o uguale al -1%. *S* uguale a zero, quando si assiste a una diminuzione compresa tra il -1% e l'1%. Infine, *S* uguale a +1 se nel comune si è verificato un incremento della SAU di almeno l'1%. La variabile *F*, invece, indica la variazione del numero di aziende agricole a livello comunale dal 2000 al 2010 ed è codificata analogamente alla variabile precedente.

La variabile *U* rappresenta la variazione della superficie antropizzata comunale dal 2000 al 2006. Per superficie antropizzata s'intendono le zone urbanizzate di tipo residenziale, le zone industriali, commerciali ed infrastrutturali, le zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati e le zone verdi artificiali non agricole. In questo caso *U* è uguale a -1, se nel comune non si registra alcuna variazione. *U* è uguale a zero se nel periodo considerato c'è un aumento inferiore all'1%; mentre se l'aumento è superiore all'1%, *U* è posto come uguale a 1.

Le soglie utilizzate sono state selezionate in quanto rappresentano variazioni significative, alla luce dell'analisi dei dati e attraverso statistiche descrittive. Per *U* è stato eseguito un tipo di calcolo diverso rispetto alle altre due variabili. In questo caso, infatti, non si registrano perdite di superficie antropizzata a livello comunale. Quindi, sono state codificate come -1 le situazioni di assenza di variazione, 0 come situazione di variazione minima e 1 quei comuni in cui l'antropizzazione è notevolmente aumentata.

In Tabella 2 è sinteticamente riportata la distribuzione delle tre variabili del campione di riferimento.

La CFA è una metodologia utilizzata per l'analisi esplorativa di dati (von Eye e Mair 2008; Lienert 1968) e ha l'obiettivo di rilevare quali sono i *patterns*, ovvero le combinazioni di frequenza delle diverse variabili (nel nostro caso la variazione di superficie agricola, del numero di aziende agricole e di superficie urbanizzata), che si verificano significativamente nei dati con maggiore o minore frequenza rispetto al loro valore atteso (Schrepp 2006).

Seguendo l'impostazione di Mann (2005), che ha applicato la CFA in uno studio sulle determinanti alla partecipazione alle misure agro-ambientali, l'applicazione del modello si articola attraverso tre semplici step.

Tabella 2. Distribuzione del campione: numero di comuni per variabile (% sul totale).

	-1	0	1
<i>S</i>	4877 (60,08)	289 (3,56)	2951 (36,36)
<i>F</i>	6791 (83,66)	216 (2,66)	1110 (13,68)
<i>U</i>	3115 (38,38)	2707 (33,35)	2295 (28,27)

Nota: in parentesi le frequenze relative

Il primo consiste nella implementazione di un modello base, tramite il quale sono calcolate le frequenze delle varie combinazioni tra le variabili. Oltre alle frequenze osservate, il modello stima anche le frequenze attese delle combinazioni. In pratica, per fare una previsione sulle associazioni attese delle variabili (nel nostro caso *S*, *F*, *U*), il modello della CFA moltiplica tra di loro le frequenze osservate di ciascuna variabile. L'ipotesi nulla consiste nel fatto che le variabili considerate nel modello siano indipendenti l'una dall'altra.

Ad esempio, nel nostro caso, la combinazione -1 -1 1 è stata osservata in 1273 comuni. Per il calcolo della frequenza attesa di tale combinazione sono state moltiplicate le frequenze relative di ciascuna variabile. Infatti, seguendo la *Tabella 2*, si può notare come nel 60,08% dei comuni *S* è pari a -1, nell'83,66% *F* è uguale a -1 e nel 28,27% *U* è uguale a 1. Pertanto, la frequenza attesa dei comuni in cui si verifica la combinazione -1 -1 1 è pari al 14,2% degli 8177 comuni totali (percentuale ottenuta dalla moltiplicazione delle singole frequenze osservate), ovvero circa 1153 comuni. Formalmente, seguendo von Eye and Mair (2008) e Mann (2005):

$$\log E_{j,k,l} = N + \lambda S_k + \lambda F_j + \lambda U_z \quad (1)$$

dove E è il numero atteso delle osservazioni in k, j, z ; N è il log del numero dei comuni italiani (le osservazioni) e λ le frequenze relative delle osservazioni k, j e z , caratteristiche di ciascuna variabile, S, F e U . Se $g_{k,j,z}$ sono le frequenze osservate per k, j, z , l'ipotesi nulla è la seguente:

$$H_0 : E_{k,j,z} = g_{k,j,z} \quad (2)$$

Pertanto, l'ipotesi nulla si verifica quando le frequenze attese sono in numero pari alle frequenze osservate.

Dalla valutazione delle due tipologie di frequenza, si possono individuare le combinazioni chiamate *type* (quando le frequenze osservate sono in numero maggiore rispetto quelle attese) e quelle chiamate *antitype* (quando le frequenze osservate sono minori rispetto a quelle attese). In definitiva, i *type* sono le combinazioni di variabili le cui frequenze osservate ($g_{k,j,z}$) sono maggiori di quelle attese ($E_{k,j,z}$) e possono essere considerate come le "combinazioni di variabili tipiche" relativamente al modello di riferimento (Mann 2005):

$$E_{k,j,z} < g_{k,j,z} \quad (3)$$

Gli *antitype*, invece, sono le combinazioni le cui frequenze attese sono maggiori rispetto a quelle osservate e rappresentano i casi in cui il modello di riferimento non è sufficiente a spiegare il fenomeno.

$$E_{k,j,z} > g_{k,j,z} \quad (4)$$

Ad esempio, nel nostro caso la frequenza osservata della combinazione -1 -1 1 è maggiore rispetto alla frequenza attesa, pertanto tale combinazione è di tipo *type*.

Nel secondo step viene applicato il test della significatività per le relazioni identificate dal modello. Infine, sono interpretati i *type* e gli *antitype*.

Riassumendo, la CFA ci permette di studiare come la SAU interagisce con i fenomeni legati alla ristrutturazione del settore (diminuzione delle aziende agricole) e all'antropizzazione.

4. Risultati

Riprendendo la distribuzione del campione, riportata in *Tabella 2*, si evince che in oltre il 60% dei comuni italiani si è verificata una perdita relativa di SAU pari o inferiore al -1%. L'evidenza dell'esistenza di una riorganizzazione del settore primario è rafforzata dal fatto che in quasi l'84% dei comuni è diminuito il numero di aziende le quali, come detto in precedenza, sono diminuite di numero ma aumentate di dimensione media. Inoltre, i dati indicano come tale riorganizzazione riguarda tutto il territorio. Infatti, solo in pochi comuni, circa il 3%, la variazione della superficie e delle attività agricole può essere considerata stabile. Infine, la superficie antropizzata nel 28% dei comuni è aumentata di almeno l'1% e nella maggior parte dei casi si è attestata al di sotto di tale soglia.

I risultati dell'applicazione del modello per la variazione di SAU, del numero di aziende agricole e della superficie antropizzata sono riportati in *Tabella 3*. La tabella riporta il numero totale dei comuni osservati nei quali si realizzano le combinazioni di frequenze delle tre variabili e la loro significatività, prendendo come livello di confidenza il 95%.

Per meglio comprendere come la variazione di SAU sia influenzata dalla variazione del numero di aziende agricole e dalla superficie urbanizzata, i *Type* identificati dal modello sono stati raggruppati per combinazioni caratteristiche simili.

In particolare, i *Type 1* e *2* rappresentano i comuni in cui la diminuzione della SAU e dell'attività agricola è legata all'aumento dell'antropizzazione. Il *Type 3*, invece, rappresenta i comuni in cui tutte e tre le variabili sono negative. In questo caso, si assiste a fenomeni di riduzione delle aree agricole nonostante un'assenza di variazione delle zone artificiali, e quindi a un sostanziale aumento della disponibilità del fattore terra.

Al contrario, l'aumento della SAU e del numero di aziende agricole legata ad una flessione dell'urbanizzazione, è delineata dai *Type 4, 5, 6*. In questo caso, si

Tabella 3. Types, Antitypes e significatività.

S	F	U	Observed	Expected	z	p-value*	
-1	-1	1	1273	1153	3.5135	0.0002	Type 1
-1	-1	0	1437	1361	2.0665	0.0194	Type 2
-1	-1	-1	1753	1566	4.7292	0.0000	Type 3
1	1	-1	278	155	9.8945	0.0000	Type 4
1	1	0	273	135	11.9315	0.0000	Type 5
1	0	0	37	26	2.1125	0.0173	Type 6
0	0	0	8	3	3.3939	0.0003	Type 7
0	0	-1	31	3	16.3269	0.0000	Type 8
1	1	1	182	114	6.3567	0.0000	Type 9
1	0	1	33	22	2.2913	0.0110	Type 10
1	-1	-1	758	947	6.1557	0.0000	Antitype
1	-1	0	701	823	4.2649	0.0000	Antitype
1	-1	1	650	698	1.8191	0.0344	Antitype
-1	1	-1	146	256	6.8721	0.0000	Antitype
-1	1	0	144	222	5.2582	0.0000	Antitype
0	-1	-1	65	93	2.8848	0.0020	Antitype
-1	1	1	58	188	9.5083	0.0000	Antitype
-1	0	-1	33	50	2.3812	0.0086	Antitype
-1	0	0	22	43	3.2348	0.0006	Antitype
-1	0	1	11	37	4.2416	0.0000	Antitype
0	-1	1	79	68	1.2864	0.0991	
0	-1	0	75	81	0.6276	0.2651	
1	0	-1	39	30	1.6146	0.0532	
0	1	-1	12	15	0.8131	0.2081	
0	1	0	10	13	0.8759	0.1905	
0	1	1	7	11	1.2487	0.1059	
0	0	1	2	3	0.1183	0.4529	

*Nota: livello di significatività $p < 0.05$

tratta di territori in cui il settore primario e gli aspetti naturalistici rivestono un ruolo di prevalente importanza. I *Type 7* e *8*, invece, descrivono i comuni in cui non si è verificata alcuna variazione significativa per le tre variabili considerate, dove si presenta una situazione immutata. Per finire, i *Type 9* e *10* indicano i comuni in cui è aumentata la superficie agricola e la superficie urbanizzata. In questo caso, si tratta principalmente di grandi comuni in cui sarebbe prevalente il feno-

meno dell'urbanizzazione. Infatti, questi comuni mostrano un elevato numero di ettari di SAU in quanto ospitano la sede legale di numerose aziende agricole³.

Nella Tabella 4 sono sinteticamente riportati i vari parametri caratterizzanti i principali raggruppamenti dei *Type* ora elencati.

Tabella 4. Caratteristiche dei raggruppamenti *Type* (informazioni per categoria).

	Type 1, 2	Type 3	Type 4, 5, 6
Numero comuni (% sul totale dei comuni)	2710 (33,39)	1753 (21,60)	588 (7,24)
Collocazione geografica comune			
Nord - % rispetto a tot, comuni Nord	30,93	22,15	8,11
Centro - % rispetto a tot, comuni Centro	46,67	25,48	1,74
Sud e Isole - % rispetto a tot, comuni Sud e Isole	32,64	19,02	7,94
Zona altimetrica comune			
Montagna - % rispetto a tot, comuni montani	25,74	27,50	10
Collina - % rispetto a tot, comuni collinari	34,60	24	6,43
Pianura - % rispetto a tot, comuni di pianura	40,82	10,50	5,34
Altre informazioni			
Comune litoraneo - % rispetto a tot, comuni litoranei	44,87	11,64	7,76
Mediana altitudine comune (m s,l,m,)	230	398	343
Media altitudine comune (m s,l,m,)	297,03	448,70	414,17
Mediana kmq superficie comunale	25,02	17,61	16,27
Media kmq superficie comunale	42,47	27,81	28

Dalla Tabella 4 si nota come nella maggior parte dei comuni, in cui le combinazioni tra variabili è di tipo *Type*, si è verificata una perdita significativa di SAU e del numero di aziende agricole. Tale perdita, legata all'aumento dell'urbanizzazione (*Type* 1 e 2), è stata registrata principalmente nei comuni litoranei e in quelli collinari dell'entroterra. Infatti, nelle zone costiere il processo di allargamento delle aree artificiali si è sviluppato a scapito del settore primario. Il turismo, in queste zone, è la risorsa economica dominante e la politica tende a favorire la costruzione di strutture idonee alla ricezione turistica e i servizi connessi di grandi dimensioni. Oltre che nelle zone costiere, l'aumento dell'urbanizzazione a scapito del settore primario si è verificato anche in diversi comuni collinari dell'entroterra, soprattutto in quei territori con superficie comunale elevata, in cui sono presenti importanti

³ Secondo il sistema censuario i terreni di un'azienda agricola sono assegnati al comune in cui si trova il centro aziendale.

attività economiche non legate all'agricoltura. La diminuzione dell'attività agricola connessa ad una ridotta urbanizzazione, invece, si può notare nelle zone montane e collinari dell'entroterra, dove si assiste ad una riorganizzazione dell'attività agricola e la crisi economica ha colpito il mercato immobiliare (Banca d'Italia 2013).

La Figura 1 mostra i principali raggruppamenti di Type individuati dal modello.

L'aumento delle aree artificiali legato alla diminuzione di superficie agricola e del numero di aziende negli ultimi dieci anni si è verificato principalmente nei comuni litoranei della Toscana, del Lazio, del Veneto, nel nord della Sardegna e nella costa ionica. Nell'entroterra, invece, tale situazione si può notare prevalentemente nelle Regioni di Umbria e Marche.

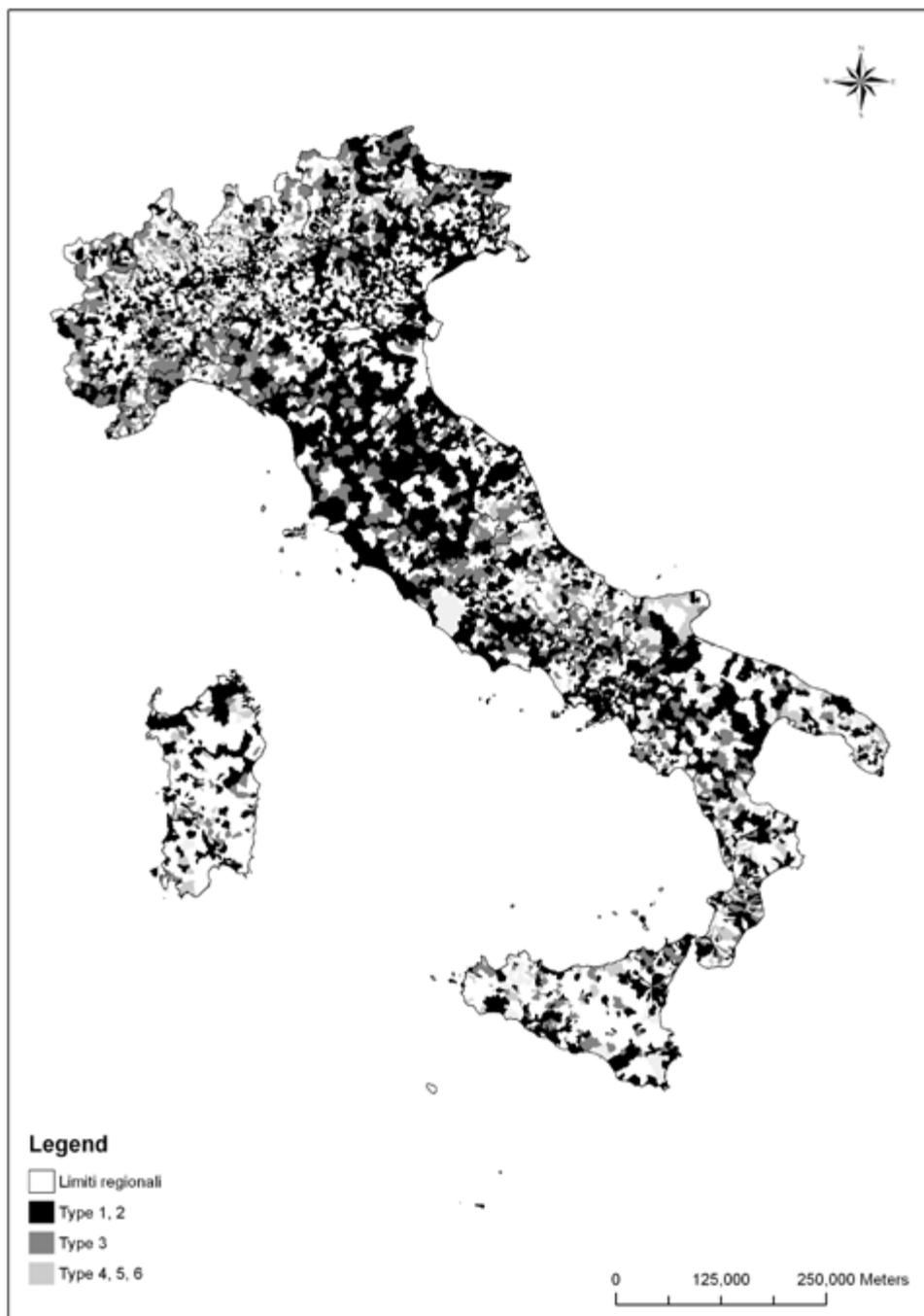
L'attività agricola, invece, è predominante sull'antropizzazione soprattutto nelle aree montane dell'Italia settentrionale. In questo caso, si tratta di comuni ubicati a elevate altitudini, specie nelle Alpi settentrionali, caratterizzati da superficie comunale ampia e bassa densità abitativa. In tali comuni, il settore primario riveste un ruolo fondamentale sia dal punto di vista economico (aziende agricole estensive con allevamenti, prati-pascoli, trasformazione diretta dei prodotti e svolgimento di attività agrituristiche e ricreative), sia da un punto di vista più legato al mantenimento e alla preservazione del territorio (Tempesta e Thiene 2000). Oltre che nelle Alpi, tale tipologia di comuni è presente anche in alcune zone del meridione e delle isole, in prossimità di alcuni parchi, riserve ed altre aree naturali dell'Appennino e delle zone costiere.

Per finire, i comuni nei quali si riscontra una situazione invariata, e quelli dove le combinazioni tra variabili sono di tipo *antitype* o non significative (non considerate in Figura 1), sono collocati principalmente nell'Italia settentrionale, a ridosso delle Alpi e in alcune zone all'interno dalla Sicilia e della Sardegna. Nel primo caso, si tratta di comuni piccoli di superficie, con economie locali consolidate nel tempo, ubicati in zone altimetriche elevate. Nel secondo, si tratta di comuni estesi, scarsamente popolati con numerose superfici boschive, caratterizzati da ridotte attività economiche. In questi ultimi casi, la specificazione del nostro modello non riesce del tutto a cogliere quali siano i fattori determinanti la variazione di superficie agricola.

5. Conclusioni e discussioni

Dalle elaborazioni del modello e attraverso l'analisi geografica è possibile individuare puntualmente le cause della riduzione della superficie agricola e supportare il policy maker nell'implementazione di politiche mirate al sostegno del settore primario o al sostegno dei processi di sviluppo rurale. Le cause di diminuzione della SAU, rappresentate dall'antropizzazione del territorio e dall'abbandono del settore agricolo, sono eterogeneamente distribuite sul territorio nazionale. Infatti, da una preliminare analisi si può notare una situazione "a macchia di leopardo". Tuttavia, è possibile rilevare alcune regolarità anche rispetto a questo quadro, soprattutto attraverso una chiave di lettura geografica dei risultati.

Figura 1. I comuni italiani suddivisi per tipologia di Type.



Si assiste a una diminuzione della SAU causata dall'antropizzazione del territorio soprattutto nelle aree costiere, nell'Italia centrale e nel Nord-Est. Le regioni particolarmente interessate dal fenomeno sono Veneto, Toscana, Umbria e Marche. In sintesi, questo fenomeno può essere verosimilmente ricondotto a due motivi diversi, uno legato a fattori di mercato e un altro legato agli strumenti di pianificazione del territorio. Il primo fattore è probabilmente rappresentato dall'antropizzazione delle aree costiere: in queste aree il settore turistico ha concorso con il settore agricolo nella determinazione dell'uso del suolo. Chiaramente i differenziali reddituali tra i due settori hanno sfavorito l'agricoltura. In questo ambito diventa difficile poter intervenire poiché qualsiasi tipo di intervento potrebbe ridurre le potenzialità del settore turistico in termini di occupazione e valore aggiunto. Tuttavia bisogna notare come la tutela del paesaggio sia un obiettivo determinante anche del settore turistico stesso. Interventi di antropizzazione troppo spinti potrebbero avere dei vantaggi nel breve periodo ma compromettere i processi di sviluppo nel lungo periodo se compromettono elementi come il paesaggio e la salubrità ambientale. Una maggiore sinergia tra i due settori potrebbe costituire un buon presupposto per uno sviluppo di entrambi.

Invece, per quanto riguarda le aree non costiere, il governo del territorio ha spinto probabilmente per favorire l'edilizia residenziale. Anche in questo caso, i differenziali di redditività tra i due settori, sfavorevoli nei confronti dell'agricoltura, forniscono forti incentivi verso investimenti nell'edilizia. Tuttavia gli strumenti di gestione del territorio devono saper cogliere nell'eccessiva antropizzazione dei territori stessi il campanello di allarme di un possibile aumento d'inquinamento e maggiore impermeabilizzazione del terreno. Inoltre, essendo questi comuni prevalentemente situati in zone collinari o pianeggianti, vanno a sottrarre alle attività agricole i terreni migliori in termini di fertilità e minori costi operativi di gestione. Anche in questo caso gli effetti negativi emergeranno più marcatamente nel lungo periodo. Per queste zone, gli strumenti di politica territoriale potrebbero essere sufficienti a riequilibrare il rapporto competitivo nell'uso del suolo tra agricoltura e gli altri settori. Ciò nonostante, anche interventi di politica agricola volti ad aumentare la competitività del settore primario possono coadiuvare tali strumenti.

Anche per quanto riguarda i comuni in cui la ristrutturazione del settore primario sembra essere la causa principale della riduzione della SAU, non appare semplice individuare una regolarità nella distribuzione geografica. In generale, una lettura in parallelo dei risultati con l'analisi intercensuaria evidenzia uno scenario in cui la riduzione di superficie agricola è dovuta a processi strutturali riconducibili a due fenomeni.

Il primo è l'aumento della superficie media aziendale. In pratica, un numero minore di aziende con una maggiore dotazione del fattore terra ma che in totale utilizzano tale fattore in quantità minore rispetto al passato. Questo tipo di trasformazione strutturale è di per sé positivo, tuttavia i terreni abbandonati dovrebbero rappresentare un'opportunità per essere impiegati ad altri scopi come ad esempio aree ricreative, aree di protezione della biodiversità, ecc. In linea generale è possibile affermare come la ricomposizione fondiaria sia maggiormente prevalente nei comuni in pianura.

Il secondo fenomeno strutturale è invece l'abbandono totale dei terreni dovuto alla cessazione delle attività agricole. In questo caso si potrebbe parlare di fenomeni di abbandono. Questo tipo di riorganizzazione strutturale del territorio sembra essere maggiormente presente in aree montane. Gli strumenti d'intervento rispetto a questo quadro sono molteplici ed è difficile indicare una possibile strategia che comprenda casi e territori così eterogenei.

Per quanto riguarda i territori in cui l'agricoltura vede crescere il proprio tasso di utilizzazione del suolo, anche se sono di numero nettamente inferiore, sono sorprendentemente concentrati in aree che a priori si possono pensare come più svantaggiate, come le aree montane dell'Italia settentrionale. In questo caso, nelle aree marginali il settore primario sembra rappresentare una valida opportunità economica, ove le aziende agricole svolgono azioni positive per il mantenimento del paesaggio e altre attività di richiamo turistico.

Infine, i risultati del modello hanno evidenziato anche i comuni in cui la relazione tra cambiamento della SAU, cambiamento del numero delle imprese e cambiamento delle zone antropizzate non è significativo. In questo caso sembrano operare altri fattori economici, sociali o geografici che determinano la riduzione della SAU che la specificazione del nostro modello non riesce a cogliere.

Bibliografia

- Agostini S. (2014). Infrastrutture contro agricoltura. Criticità della pianificazione in Lombardia. *Scienze del Territorio* 2: 19-26.
- Antrop M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning* 67: 9-26.
- Banca d'Italia (2013). Le tendenze del mercato immobiliare: l'Italia e il confronto internazionale. *Seminari e convegni* 15, Roma.
- Barbero-Sierra C., Marques M. J., Ruíz-Pérez M. (2013). The case of urban sprawl in Spain as an active and irreversible driving force for desertification. *Journal of Arid Environments* 90: 95-102.
- Bernetti I., Fagarazzi C. (2002). L'impiego dei modelli multicriteriali geografici nella pianificazione territoriale. *AESTIMUM* 41: 1-26.
- Bernetti I., Marinelli N. (2008). L'impiego degli automi cellulari per la costruzione di scenari di cambiamento dell'uso del suolo. *AESTIMUM* 52: 1-30.
- Bernetti I., Marinelli N. (2009). Cambiamenti in atto nel paesaggio agrario toscano. Possibili scenari evolutivi. *Atti dell'Accademia dei Georgofili* 4: 633-677.
- Boncinelli F., Casini L. (2014). A comparison of the well-being of agricultural and non agricultural households using a multicriterial approach. *Social Indicators Research* 119: 183-195.
- Carbone A., Corsi A. (2014). Dinamica generazionale e dimensione territoriale dell'agricoltura italiana. *QA - Rivista dell'Associazione Rossi-Doria* 1: 135-164.
- Carlesi S., Bocci G., Moonen A.C., Frumento P., Barberi P. (2013). Urban sprawl and land abandonment affect the functional response of maize weed communities in a heterogeneous landscape traits. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 166: 76-85.
- Casini L., Ciaccia D., Pizzoli E., Boncinelli F. (2013). Il reddito delle famiglie agricole italiane: stima e analisi. *Economia e Diritto Agroalimentare* 18: 287-302.
- Ceccarelli T., Giordano F., Luise A., Perini L., Salvati, L. (2006). Vulnerabilità alla desertificazione in Italia: raccolta, analisi, confronto e validazione delle procedure per la mappatura del rischio e degli indicatori a scala nazionale, regionale e locale. *Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente e per i Servizi Tecnici & Ufficio Centrale di Ecologia Agraria*, Roma.

- http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/La_vulnerabilitx_alla_desertificazione_in_Italia.pdf
- Chakir R., Parent O. (2009). Determinants of land use changes: a spatial multinomial probit approach. *Papers in Regional Science* 88: 327-345.
- Chirici G. (1998). I GIS nella pianificazione e gestione forestale: l'esempio del Comune di M.te Armelio. *Genio Rurale* 7/8: 19-25.
- Fabbi M., Mascher G.B. (1996). Qualità urbana e territorio: trasformazione del territorio agricolo e standard urbanistici. In: Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale (a cura di). *La riqualificazione delle aree metropolitane: quale futuro?* (Atti del XXVI Incontro Ce.S.E.T., Milano 17-18 ottobre 1996). Firenze, Ce.S.E.T.
- Figueiredo E. (2008). Imagine there's no rural: the transformation of rural spaces into places of nature conservation in Portugal. *European Urban and Regional Studies* 15: 159-171.
- Frazer L. (2005). Paving Paradise: the peril of impervious surfaces. *Environmental Health Perspectives* 113: 456-462.
- Gellrich M., Baur P., Koch B., Zimmermann N.E. (2007). Agricultural land abandonment and natural forest re-growth in the Swiss mountains: a spatially explicit economic analysis. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 118: 93-108.
- Geneletti D. (2003). Utilizzo integrato di analisi multicriteriale e Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione di impatto ambientale: concetti ed esempi. *Acta Geologica* 78: 63-68.
- Grossi J.L., Chenavier L., Delcros P., Brun J.J. (1995). Effects of landscape structure on vegetation and some animal groups after agriculture abandonment. *Landscape and Urban Planning* 31: 291-301.
- Guarrera L. (2009). L'agricoltura nelle aree protette. *SILVÆ*, 12: 161-167.
- ISTAT (2010). *Sesto Censimento generale dell'agricoltura*. Roma, ISTAT.
- Jones A. (A cura di) (2012). *The state of soil in Europe*. JRC Reference Reports, European Environment Agency, Report EUR 25186.
- La Rosa D., Privitera R. (2013). Characterization of non-urbanized areas for land-use planning of agricultural and green infrastructure in urban contexts. *Landscape and Urban Planning* 109: 94-106.
- Lienert G.A. (1968). *Configural Frequency Analysis as a classification method in clinical psychology* (Paper presented at the 26th Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, Tübingen, Germany).
- MacDonald D., Crabtree J.R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., Gutierrez Lazpita J., Gibon A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management* 59: 47-69.
- Mann S. (2005). Farm size growth and participation in Agri-environmental schemes: a Configural Frequency Analysis of the Swiss case. *Journal of Agricultural Economics* 56: 373-384.
- MIPAAF (2012). *Costruire il futuro: difendere l'agricoltura dalla cementificazione*. Roma, MIPAAF.
- Riccioli F. (2011). GIS e scenari di cambiamenti di uso del suolo: un'applicazione della metodologia ANN per valutare l'urbanizzazione di aree multifunzionali. *Economia e diritto agroalimentare* 16: 357-378.
- Romero-Calcerrada R., Perry G.L.W. (2004). The role of land abandonment in landscape dynamics in the SPA Encinares del Río Alberche y Cofio, central Spain, 1984-1999. *Landscape and Urban Planning* 66: 217-232.
- Russo L. (2013). Il consumo di suolo agricolo all'attenzione del legislatore. *AESTIMUM* 63: 163-174.
- Salvati L. (2013). Proposta per una Valutazione Statistico-Economica del Degrado dei Suoli: un Approccio a Scala Nazionale (A proposal to evaluate the cost of soil degradation on a country scale: Italy as a case study). *RIV - Rassegna Italiana di Valutazione* 56/57: 312-343.
- Salvati L., Carlucci M. (2010). Estimating land degradation risk for agriculture in Italy using an indirect approach. *Ecological Economics* 69: 511-518.
- Schrepp M. (2006). The use of Configural Frequency Analysis for explorative data analysis. *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology* 59: 59-73.

- Setälä H., Bardgett R. D., Birkhofer K., Brady M., Byrne L., de Ruiter P.C., de Vries F.T., Gardi C., Hedlund K., Hemerik L., Hotes S., Liiri M., Mortimer S.R., Pavao-Zuckerman M., Pouyat R., Tsiafouli M., van der Putten W.H. (2014). Urban and agricultural soils: conflicts and trade-offs in the optimization of ecosystem services. *Urban Ecosystems* 17: 239-253.
- Spinelli L., Fanfani R. (2012). L'evoluzione delle aziende agricole italiane attraverso cinquant'anni di censimenti (1961-2010). *Agriregionieuropa* 31: 6.
- Szymanska D., Matczak A. (2002). Urbanization in Poland: tendencies and transformation. *European Urban and Regional Studies* 9: 39-46.
- Tempesta T., Thiene M. (2000). Turismo e sviluppo sostenibile nella montagna alpina. In: Centro di Studi di Estimo e di Economia Territoriale (a cura di). *Gestione delle risorse naturali nei territori rurali e nelle aree protette : aspetti economici, giuridici ed estimativi* (Atti del XXX Incontro Ce.S.E.T., Potenza 5-6 ottobre 2000). Firenze, Ce.S.E.T.
- van Eck J. R., Koomen E. (2008). Characterizing urban concentration and land use diversity in simulations of future land use. *The Annals of Regional Science* 42: 123-140.
- Verburg P.H., Soepboer W., Limpiada R., Espaldon M.V.O., Sharifa M.A., Veldkamp A. (2002). Modelling the spatial dynamics of regional land use: the CLUE-S model. *Environmental Management* 30: 391-405.
- von Eye A., Mair P. (2008). A functional approach to Configural Frequency Analysis. *Austrian Journal of Statistics* 37: 161-173.