

La costituzione del sistema informativo territoriale per l'implementazione di un modello di simulazione della politica agraria: un caso di studio.

*Gabriele Scozzafava*¹

Università degli Studi di Firenze

1. INTRODUZIONE

Il continuo interesse del decisore pubblico nell'adattare le proprie azioni di politica agricola alle reali esigenze degli agricoltori e della collettività enfatizza la conseguente necessità di disporre di strumenti avanzati e flessibile per la valutazione ed il controllo delle misure legislative adottate. La rilevanza della dimensione territoriale della attività primaria, conseguenza del carattere multifunzionale dell'agricoltura, è, infatti, direttamente correlata con gli interessi della collettività e, pertanto, merita una trattazione ed una analisi precisa. Le relativamente nuove metodologie associate alle analisi spaziali, integrate con le ormai testate tecniche legate alla programmazione matematica e, visto il recente sviluppo e diffusione, alla programmazione matematica positiva in particolare, costituiscono dei validi strumenti metodologici per l'implementazione e gestione di modelli di simulazione ed analisi territoriale degli effetti delle politiche. I sistemi informativi territoriali (SIT) sono strumenti ormai indispensabili per la simulazione degli scenari di politica agraria e sono in grado di fornire al decisore pubblico una rappresentazione della realtà dalla quale poter trarre informazioni strategiche sia per la fase di pianificazione sia per quella della valutazione delle proprie azioni. Purtroppo, la carenza di informazioni georeferenziate ha sino ad oggi limitato l'utilizzo di tali strumenti. Tuttavia, è in atto un percorso di sensibilizzazione a livello nazionale ed europeo che dovrebbe condurre in un immediato futuro al trasferimento in un formato georeferenziato del maggior numero delle informazioni geografiche, catastali, agronomiche, economiche, sociali, ecc. La possibilità di ricondurre informazioni diverse all'unità catastale (rappresentata nel caso specifico dal foglio di mappa) en-

1 Dottore di ricerca in economia, pianificazione territoriale e scienze del legno, assegnista di ricerca presso il Dipartimento di Economia Agraria e delle Risorse Territoriali (DEART) – Università di Firenze.

fatizza infatti la necessità e le potenzialità connesse a questo tipo di operazione nel migliorare e facilitare la capacità di pianificazione del territorio e di monitoraggio dello stesso. Con il presente contributo si vuole proporre un modello di simulazione della politica agricola fondato sulla costituzione di un sistema informativo territoriale e sulla programmazione matematica positiva. La costituzione del SIT, sintetizzando le informazioni catastali disponibili, quelle delle banche dati RICA, del questionario dell'agricoltura eseguito da Istat e quelle relative ad una serie di caratteristiche geografiche, è funzionale sia alla produzione di set informativi utilizzati dal modulo di programmazione matematica sia alla localizzazione e visualizzazione degli effetti delle politiche. Il contributo vuole mettere in evidenza innanzi tutto il processo che ha portato alla individuazione e localizzazione di tipologie aziendali, le quali costituiscono le unità decisionali il cui comportamento è simulato attraverso un processo di ottimizzazione positiva. Il modello proposto è applicato in un territorio rurale in provincia di Firenze, il Mugello, e, attraverso il confronto di differenti scenari di politica, sono individuati e localizzati, tra l'altro, i principali effetti indotti dalla riforma di medio termine della politica agricola comune (PAC) sull'uso del suolo delle aziende e sulle performance economiche.

2. METODOLOGIA: LA COSTRUZIONE DEL MODELLO MATEMATICO TERRITORIALE A PARTIRE DAL CATASTO

La caratteristica del modello proposto è costituita dalla integrazione di un modulo SIT per la gestione ed analisi georeferenziata degli aspetti territoriali, che si interfaccia con un modulo di programmazione matematica per la descrizione e simulazione del comportamento imprenditoriale. In questo specifico contesto si vuole sottolineare, più che gli aspetti correlati alla metodologia matematica utilizzata, il procedimento di elaborazione dei dati georeferenziati che hanno portato alla creazione del sistema informativo territoriale.

In questa sede pare infatti più opportuno evidenziare le potenzialità e le criticità del modello proposto ed i risultati ottenuti rimandando chi fosse interessato ad approfondire la metodologia utilizzata ai testi citati in bibliografia.

L'importanza dell'approccio territoriale nel fornire una serie di informazioni esogene alle aziende ed utili per una valutazione più completa e dettagliata degli effetti delle politiche ha determinato l'esigenza di sviluppare un modello matematico georeferenziato.

Il modello di analisi della riforma di politica proposto è, infatti, il risultato dell'integrazione della metodologia di programmazione matematica positiva con un sistema informativo territoriale. Questo aspetto rappresenta il tentativo di migliorare la coerenza dei modelli ad oggi utilizzati nel fornire risultati il più possibile collegati alle caratteristiche specifiche di ciascun territorio e nel proporre analisi che non considerino solamente gli effetti economici ma anche quelli ambientali e sociali associati alle modifiche dei comportamenti degli imprenditori. Lo scopo è quello di costruire un sistema informativo territoriale capace, da una parte, di gestire le informazioni dettate dal

modello di programmazione matematica e, dall'altra, dotare il modello matematico di informazioni di tipo territoriale che interferiscano sul processo di massimizzazione.

L'utilità di uno strumento del genere, come già precedentemente accennato, risiede principalmente nella duplice possibilità di poter integrare, da una parte, le variabili territoriali capaci di modificare le risposte del modello non lineare, dall'altra, di avere una informazione georeferenziata degli effetti delle politiche. Dal punto di vista del decisore pubblico questo tipo di informazione costituisce un'importante novità strategica che potrebbe essere utilizzata per migliorare l'efficienza delle misure politiche per renderle ancor più compatibili con le caratteristiche specifiche e le emergenze di ogni territorio. È infatti possibile rilevare e localizzare le principali variazioni di uso del suolo agricolo, individuando, ad esempio, zone in cui l'attività agricola è soggetta ad un maggior rischio di abbandono. Grazie allo strumento S.I.T. è possibile individuare tutta una serie di aspetti economici, ambientali e produttivi connessi alla riforma di medio termine della PAC che trovano nella medesima localizzazione territoriale il loro elemento comune.

La gestione e l'implementazione del sistema informativo è ottenuta attraverso la creazione di mappe a partire dai dati catastali e da quelli contenuti nel censimento dell'agricoltura effettuato dall'ISTAT nel 2000. Infatti, la sezione 9 del questionario svolto da ISTAT permette un collegamento tra le informazioni statistiche economiche e quelle di collocazione territoriale riferito al foglio di mappa.

Proprio la dimensione territoriale dello sviluppo esalta l'utilità di certi strumenti come il catasto, capaci di fornire un supporto ideale per catalogare e stratificare in termini georeferenziati tutte le informazioni per conoscere e gestire il territorio.

La sostenibilità dello sviluppo impone, difatti, un approccio integrato nei modelli di analisi e di monitoraggio degli effetti delle politiche, proponendo il territorio come spazio ideale di studio. In tale contesto il *catasto* rappresenta una piattaforma ottimale sulla quale incentrare le informazioni aziendali e territoriali in modo da affermarne il "primato" su tutti gli altri sistemi informativi e, in tale visione, la *particella* costituisce l'unità elementare utile a descrivere il territorio non solo per disciplinarne l'uso ma anche per dare ad esso un indirizzo funzionale. Un catasto pertanto non solo strumento di conoscenza passiva del mondo rurale ma anche mezzo di apprendimento delle sue potenzialità funzionali all'utilità economica, sociale ed ambientale.

Purtroppo, i dati georeferenziati catastali disponibili, se da una parte risultano molto utili e importanti, dall'altra sono scarsamente disponibili e con un basso grado di dettaglio.

Proprio le difficoltà di accedere a set informativi georeferenziati hanno limitato questa tipologia di analisi, rendendo i principali strumenti valutativi adottati a livello europeo poco adatti allo studio della localizzazione degli effetti delle politiche.

Oltre alla carenza di dati, vi è il problema dell'unità di riferimento. Infatti, il dettaglio minimo a cui è possibile accedere, come già accennato, è il foglio di mappa. Ciò determina due tipologie di problemi nella costituzione della mappa georeferenziata delle aziende agricole.

In primo luogo in un foglio di mappa possono ricadere più aziende agricole, secondariamente, non è possibile individuare, all'interno di ogni singolo foglio, i differenti usi del suolo.

Per lo sviluppo del presente lavoro si sono superati queste due tipologie di problematiche strutturali delle informazioni catastali disponibili attraverso una approssimazione del risultato ottenuto.

Per quanto riguarda la numerosità delle aziende presenti in ciascun foglio di mappa si è scelto di associare a ciascun foglio in modo univoco l'azienda con una superficie territoriale espressa come superficie agricola utilizzata (SAU) maggiore.

Per presente lavoro, infatti, dovendo valutare gli effetti territoriali dei cambiamenti politici, l'estensione aziendale è un parametro di grande rilievo, che deve essere assolutamente considerato. Le aziende più grandi, tra l'altro, sono anche quelle che ricevono entità maggiori di aiuti e che quindi sono maggiormente sensibili ad eventuali modificazioni dei premi.

In questo caso si è pertanto preferito, a fronte di una diminuzione del numero delle aziende considerate, analizzare la massima superficie agricola utilizzata a livello territoriale.

La problematica relativa all'individuazione dell'uso del suolo nei singoli fogli di mappa è stata superata mediante l'utilizzo della mappa di uso del suolo Corine Land Cover del 2000.

Attraverso la sovrapposizione del layer cartografico della carta catastale con quello dell'uso del suolo si è potuto individuare per ciascun foglio di mappa la effettiva superficie destinata all'agricoltura.

Lo scopo principale di tale elaborazione è quello di individuare la localizzazione delle aziende (o dei gruppi di aziende) che rappresentano, dal punto di vista matematico, le unità decisionali del procedimento di ottimizzazione.

Una volta georeferenziate le aziende si sono definiti dei gruppi omogenei di esse con lo scopo di semplificare la gestione dei risultati e l'implementazione del modello di programmazione matematica positiva.

La funzione obiettivo gestita con la PMP assume la forma espressa dalla (1) e rappresenta il margine lordo aziendale.

$$\max_{x_j^n, xh_j^n} RL^n = \sum_{j=1}^J (p_j^n x_j^n) + \sum_{j=1}^J (xh_j^n sh_j^n) - \sum_{j=1}^J (u_j^n x_j^n) - \frac{1}{2} \left\{ \sum_{j=1}^J \sum_{j=1}^J (x_j^n q_{jj} x_j^n) \right\} \quad (1)$$

Dove RL^n costituisce il margine lordo dell'ambito territoriale n ; x_j^n , xh_j^n , sh_j^n sono, rispettivamente, le variabili di produzione e le superfici coltivate per i j processi colturali ed i relativi aiuti previsti dalla politica agricola; p_j^n , q_{jj} , u_j^n sono i prezzi dei prodotti, gli elementi della matrice Q e gli scarti aziendali della stima della funzione di costo rispetto a quella di frontiera (ottimale). La formula (1) costituisce la matrice di base su cui sviluppare le varie simulazioni di politica (aggiungendo ad essa i termini che definiscono le varie misure legislative che si vogliono considerare, quali ad esempio l'aiuto unico, la modulazione e la condizionalità). La massimizzazione della funzione obiettivo è subordinata ad una serie di vincoli: il vincolo strutturale delle risorse disponibili (la terra), un vincolo che gestisce la relazione tra attività zootecnica e prodotti reimpiegati, uno che definisce le quote latte aziendali ed un vincolo di massima

capacità di stalla. Una volta calibrato il modello ad un anno di riferimento si passa allo sviluppo delle simulazioni di politica. Poiché la riforma è entrata in vigore nel 2005 è necessario riferire il confronto a quella data.

Il passaggio dalla situazione indicata da Istat 2000, utilizzata come base dati per la calibrazione del modello, all'anno 2005 (sim_1) avviene aggiornando i prezzi dei prodotti agricoli e zootecnici e individuando delle aree di potenziale espansione dei seminativi COP mediante un'analisi territoriale condotta tramite il sistema informativo territoriale. Queste ultime sono rappresentate da territori facenti parte della Sau non ancora occupati da coltivazioni COP con pendenze inferiori al 15%.

L'individuazione di tali aree limita l'espansione delle colture che beneficiavano dell'aiuto accoppiato a quelle porzioni di territorio che non necessitano di ulteriori costi di impianto per la coltivazione. La situazione descritta dalla (sim_1) è confrontata con una nuova simulazione (sim_2) ottenuta modificando la scrittura del modello calibrato aggiungendo gli elementi che caratterizzano la riforma di medio termine, ovvero il disaccoppiamento, la condizionalità e la modulazione.

3. IL CASO DI STUDIO

Il modello di simulazione basato sulla programmazione matematica georeferenziata è stato testato e nel Mugello, un territorio pedo-montano nella Provincia di Firenze. La scelta di questo territorio sottolinea la volontà di considerare una realtà economico-produttiva caratterizzata da condizioni di marginalità ed in cui, pertanto, risulta ancora più necessario un intervento pubblico preciso e specifico, volto a salvaguardare ed a sostenere il carattere multifunzionale dell'attività agricola.

Attraverso l'elaborazione dei dati catastali, di quelli del questionario ISTAT e della mappa Corine Land Cover, è stato possibile giungere alla definizione della carta georeferenziata della SAU del Mugello (Fig. 3).

L'applicazione del modello territoriale di programmazione matematica positiva è stato implementato per gruppi omogenei di aziende. Sono state a tal fine considerate

Fig. 1 Fogli di mappa del Mugello.

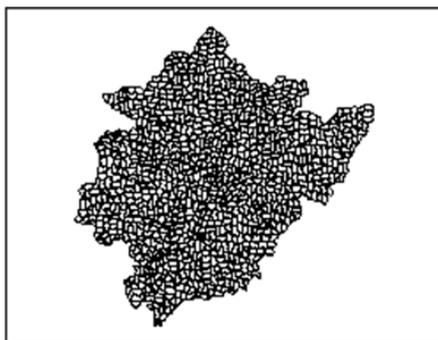
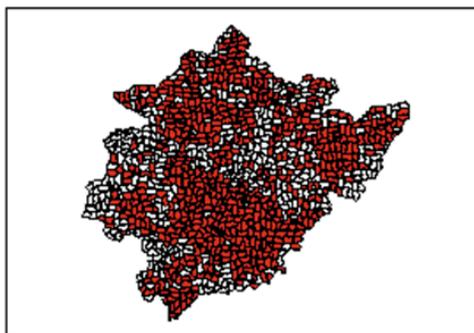


Fig. 2 Fogli contenuti una azienda agricola (rosso).



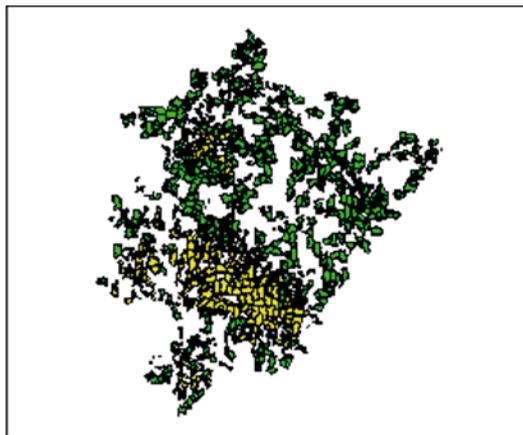


Fig. 3 Mappa georeferenziata SAU (colture intensive in giallo, estensive in verde).

due caratteristiche, una prettamente aziendale, ossia la classe dimensionale, l'altra, invece, più spiccatamente territoriale, ovvero l'ubicazione in pianura, collina o montagna dell'azienda n-ma.

Questa doppia classificazione sottintende il duplice obiettivo di cercare e stimare l'esistenza di comportamenti imprenditoriali differenti che sono originati da una parte dalla dimensione economica dell'azienda (correlata all'ampiezza della Sau), e, dall'altra, dalle diverse condizioni territoriali in cui gli imprenditori si trovano ad operare. Pertanto, il modello matematico sarà implementato e calibrato per trenta soggetti² rappresentativi dell'universo aziendale del territorio considerato. Le dieci tipologie aziendali sono state individuate attraverso la creazione di intervalli di ampiezza della superficie agricola utilizzata fissati a priori. Gli intervalli considerati permettono di apprezzare, in modo sensibile, le potenziali differenze esistenti e riguardanti le scelte produttive e quelle relative ai costi di produzione specifici delle colture.

La Tabella 1 mostra le dieci tipologie con i relativi intervalli e numero di aziende per ciascuna categoria considerata.

Una volta suddiviso l'universo delle aziende del Mugello per classi dimensionali, è interessante notare come siano ripartite le superfici all'interno di tali classi. La Tabella 2 mostra la ripartizione in percentuale della Sau e delle colture che la compongono all'interno delle dieci classi aziendali.

Il dato significativo che emerge dalla elaborazione svolta è rappresentato dal fatto che circa il 49% della Sau dell'area oggetto di studio è concentrata in tre gruppi (Az008, Az009 e Az010), che contano soltanto 93 aziende (pari al 5% circa delle aziende totali). Secondariamente, è possibile notare come negli stessi tre gruppi sia concentrato quasi il 60% della produzione di frumento duro e di prati pascoli, circa il 40% della superficie di mais e circa il 82% di quella destinata alle colture proteiche.

2 Dieci tipologie aziendali per ciascuna delle tre fasce territoriali (pianura, collina, montagna).

Tabella 1. Tipologie aziendali individuate e relativa numerosità dei gruppi.

Tipologia	Dimensione Sau (ha)	Numerosità
Az001	< 5	783
Az002	da 5 a 10	334
Az003	da 10 a 20	215
Az004	da 20 a 30	109
Az005	da 30 a 40	67
Az006	da 40 a 50	49
Az007	da 50 a 70	47
Az008	da 70 a 100	32
Az009	da 100 a 300	54
Az010	> 300	8
totale		1698

Fonte: Nostra elaborazione da dati Istat del 2000.

Tabella 2. Ripartizione percentuale delle superfici* secondo la classificazione aziendale precedentemente individuata.

Tipologia azienda	frumento tenero	frumento duro	altri cereali	orzo	mais	proteiche	barbabietola	girasole	orticole	erba medica	erbaio	prati pascoli	altre superfici	SAU
Az001	0.21	0.02	0.05	0.22	0.57	0.04	0.00	0.07	0.06	0.92	0.16	1.34	1.72	5
Az002	0.26	0.04	0.09	0.25	0.73	0.00	0.00	0.06	0.09	1.14	0.20	1.83	1.16	6
Az003	0.46	0.32	0.06	0.39	0.92	0.11	0.00	0.09	0.11	1.83	0.21	3.33	1.88	10
Az004	0.29	0.27	0.09	0.44	0.99	0.02	0.00	0.11	0.05	1.65	0.22	2.59	1.41	8
Az005	0.24	0.17	0.14	0.34	0.70	0.03	0.01	0.03	0.15	1.58	0.15	2.23	0.87	7
Az006	0.39	0.15	0.07	0.24	0.63	0.04	0.00	0.18	0.01	1.45	0.14	2.27	0.97	7
Az007	0.27	0.33	0.10	0.56	0.75	0.04	0.00	0.22	0.06	2.25	0.38	2.91	0.91	9
Az008	0.30	0.23	0.17	0.44	1.07	0.09	0.00	0.09	0.01	1.38	0.28	3.45	0.73	8
Az009	0.66	0.49	0.13	0.81	1.25	0.41	0.13	0.58	0.02	6.29	0.77	11.10	2.75	25
Az010	0.49	1.11	0.00	0.53	1.48	0.82	0.04	0.03	0.00	1.97	0.09	8.47	0.28	15
tot	3.56	3.15	0.90	4.22	9.09	1.82	0.18	1.45	0.55	20.45	2.61	39.52	12.69	100

* Rispetto alla Sau complessiva del Mugello. Fonte: Nostra elaborazione da dati Istat.

L'operazione di georeferenziazione aziendale ha comportato una inevitabile perdita di livello informativo in quanto il SIT può gestire, all'interno di ogni foglio di mappa, i dati relativi ad una sola impresa agricola. La scelta di considerare l'azienda più estesa, pur vincolando di molto il numero delle aziende considerate rispetto all'universo³, permette di considerare più del 63% della superficie agricola utilizzata. Una volta georeferenziati i dati contenuti nel questionario Istat, si è potuto individuare le aziende di pianura, collina e montagna elaborando la mappa Digital Elevation Model (DEM) (Tabella 3).

Infine, l'aggregazione delle informazioni riguardanti le classi dimensionali e la localizzazione in pianura, collina e montagna, ha prodotto una nuova mappa georeferenziata, in cui è rappresentata la SAU delle trenta tipologie aziendali considerate dal modello di PMP.

I gruppi di aziende identificati costituiscono le categorie di partenza per la costruzione del modello di programmazione matematica georeferenziato, che si sviluppa calibrando ciascuna tipologia aziendale secondo la situazione osservata per poi produrre le simulazioni di politica agricola (sim_1 e sim_2). Il modello complessivo del Mugello risulta essere dato, pertanto, dall'aggregazione di trenta micro-modelli, ognuno

3 Si passa infatti da un universo di 1698 aziende ad un campione di 655 (circa il 39%).

Tabella 3. Suddivisione aziende di pianura, collina e montagna.

	<i>Numero Az</i>	<i>SAU (ha)</i>
<i>Pianura</i>	127	4233
<i>Collina</i>	372	8660
<i>Montagna</i>	145	7286
<i>tot</i>	644	20179

Fonte: Nostra elaborazione da dati Istat e mappa DEM.

dei quali riproduce la situazione osservata all'anno di riferimento. Infatti, le differenze dimensionali e di localizzazione si traducono in differenze economiche ed agronomiche che possono indurre gli imprenditori a comportamenti disomogenei in risposta ad una stessa politica. Il processo di calibrazione passa attraverso l'identificazione dei prezzi ombra associati ai fattori produttivi limitanti (terra) ed alle singole produzioni agricole e zootecniche e necessita di un livello informativo di partenza relativamente limitato⁴.

4. RISULTATI DEL MODELLO GEOREFERENZIATO

La possibilità di utilizzare i dati catastali in un modello matematico georeferenziato consente di svolgere valutazioni a livello territoriale con un dettaglio che può giungere sino alla superficie agricola utilizzata delle singole tipologie aziendali considerate.

I risultati che derivano da tali elaborazioni possono quindi essere letti con diversi gradi di approfondimento, a seconda dell'obiettivo delle analisi. L'utilizzo del sistema informativo geografico è flessibile e permette di spaziare da ambiti circoscritti come, ad esempio, la superficie gestita da una singola tipologia aziendale, sino a contesti territoriali più estesi. Il modello ottimizzato genera e localizza risultati di tipo economico (margine lordo aziendale, prezzi ombra dei fattori limitanti, ecc.), agronomico (distribuzione delle diverse colture, superficie non coltivata, ecc.) e zootecnico (capi allevati, ecc.).

La prima elaborazione realizzata, relativa al passaggio dalla situazione base del 2000 a quella del 2004 in un contesto politico ante-riforma (sim_1) e post-riforma (sim_2), riguarda gli ordinamenti colturali del Mugello.

La Tabella 4 esprime la composizione della SAU in ettari per macrocategorie di produzioni agricole (cereali, mais, semi oleosi, colture proteiche, foraggiere) ed evidenzia le differenze tra la situazione base e quelle ottenute mediante le simulazioni (Sim_1 e Sim_2).

Per quanto riguarda l'evoluzione degli ordinamenti produttivi indotti con lo sviluppo del modello secondo quanto previsto dalla Sim_1, si assiste ad un complessivo aumento delle coltivazioni intensive quali i cereali (+239 ha), il mais (+577 ha) ed i semi oleosi (+250 ha), a discapito delle produzioni più estensive come le foraggiere (-991 ha).

⁴ È sufficiente infatti conoscere gli ettari coltivati nel periodo di riferimento ed i capi zootecnici allevati, i loro prezzi, i loro costi variabili unitari e le rese.

Tabella 4. Variazione degli ordinamenti produttivi agricoli del Mugello.

Mugello							
	Base (ha)	Sim_1 (ha)	Sim_1-Base (ha)	variazione % su sau	Sim_2 (ha)	Sim_2-Sim_1 (ha)	variazione % su sau
<i>cereali</i>	2490	2719	229	1.2%	2109	-611	-3.3%
<i>mais</i>	1754	2331	577	3.1%	1131	-1201	-6.5%
<i>semi oleosi</i>	310	560	250	1.3%	69	-492	-2.7%
<i>proteiche</i>	453	388	-65	-0.3%	302	-86	-0.5%
<i>foraggiere</i>	13458	12467	-991	-5.3%	14779	2312	12.5%
<i>altre</i>	160	155	-5	-0.03%	132	-23	-0.1%
<i>abbandono</i>	0	0	0	0%	100	100	0.5%

Fonte: Nostra elaborazione dati

Tabella 5. Variazione della Sau per ambito territoriale.

Pianura							
	Base (ha)	Sim_1 (ha)	Sim_1-Base (ha)	variazione % su sau	Sim_2 (ha)	Sim_2-Sim_1 (ha)	variazione % su sau
<i>cereali</i>	1188	1148	-40	-0.9%	1101	-47	-1%
<i>mais</i>	1077	1427	350	8.0%	720	-707	-17%
<i>semi oleosi</i>	210	291	81	1.9%	19	-272	-6%
<i>proteiche</i>	293	241	-52	-1.2%	223	-18	0%
<i>foraggiere</i>	1553	1220	-332	-7.6%	2174	953	22%
<i>altre</i>	38	30	-7	-0.2%	33	3	0%
<i>abbandono</i>	0	0	0	0.0%	100	100	2%
Collina							
	Base (ha)	Sim_1 (ha)	Sim_1-Base (ha)	variazione % su sau	Sim_2 (ha)	Sim_2-Sim_1 (ha)	variazione % su sau
<i>cereali</i>	802	1088	286	3.8%	743	-345	-5%
<i>mais</i>	360	512	152	2.0%	183	-329	-4%
<i>semi oleosi</i>	58	194	136	1.8%	50	-144	-2%
<i>proteiche</i>	106	105	-1	-0.01%	76	-30	-0.4%
<i>foraggiere</i>	6027	5480	-547	-7.3%	6318	838	11%
<i>altre</i>	70	69	-2	-0.03%	79	10	0.1%
<i>abbandono</i>	0	0	0	0%	0	0	0%
Montagna							
	Base (ha)	Sim_1 (ha)	Sim_1-Base (ha)	variazione % su sau	Sim_2 (ha)	Sim_2-Sim_1 (ha)	variazione % su sau
<i>cereali</i>	503	561	58	0.8%	320	-241	-3.5%
<i>mais</i>	317	392	75	1.1%	228	-164	-2.4%
<i>semi oleosi</i>	42	75	33	0.5%	0	-75	-1.1%
<i>proteiche</i>	54	42	-12	-0.2%	3	-39	-0.6%
<i>foraggiere</i>	5878	5766	-112	-1.6%	6287	521	7.6%
<i>altre</i>	9	7	-2	-0.03%	6	-1	-0.02%
<i>abbandono</i>	0	0	0	0%	0	0	0%

Fonte: Nostra elaborazione dati

Con l'introduzione della riforma di medio termine Sim_2, invece, l'impatto sulle colture va nella direzione di una generale estensivizzazione della produzione. Si assiste, infatti, ad un decremento delle produzioni COP (-12% della Sau), ad un contemporaneo aumento delle foraggiere (+12,5% della Sau) e all'abbandono del 0,5% della Sau. Il decremento maggiore è registrato dalle colture oleose (diminuzione del 88% rispetto alla situazione ante riforma) e del mais (diminuzione del 52%). Questa situazione d'insieme può essere scomposta ed analizzata per i singoli ambiti territoriali individuati, in cui emergono situazioni e comportamenti differenti. La Tabella 5 considera separatamente le variazioni sugli ordinamenti colturali delle aziende di pianura, collina e montagna.

Ciò che emerge dai risultati suddivisi per ambito territoriale, è un comportamento disomogeneo per i tre contesti. Il passaggio dalla situazione base a quella del 2004 in regime accoppiato determina sui cereali una riduzione in pianura (-40 ha) mentre in collina e montagna questa tipologia colturale aumenta. Al contrario, mentre gli ettari destinati al mais in collina e montagna aumentano in modo poco evidente (2% e 1% della Sau), in pianura si assiste ad un forte incremento di tale coltivazione (+8% della Sau). Per quanto riguarda le colture estensive, nonostante il generale decremento, è possibile notare come tale effetto sia più marcatamente evidente in pianura e collina (-332 ha e -547 ha). Con l'introduzione della riforma di medio termine, le differenze nei tre ambiti territoriali riguardano soprattutto il decremento dei cereali. Infatti, mentre in pianura i cereali subiscono una contrazione di soli 47 ettari (pari al 1% della Sau), in collina e montagna essi diminuiscono rispettivamente di 345 e 241 ettari (5% e 3,5% della Sau). I semi oleosi subiscono una forte diminuzione ovunque, mentre la riduzione di mais si concentra in pianura (-707 ettari). In ciascun ambito è evidente l'incremento delle foraggere e, in particolar modo, in pianura, in cui tale aumento rappresenta il 22% della Sau. È altresì interessante notare come il

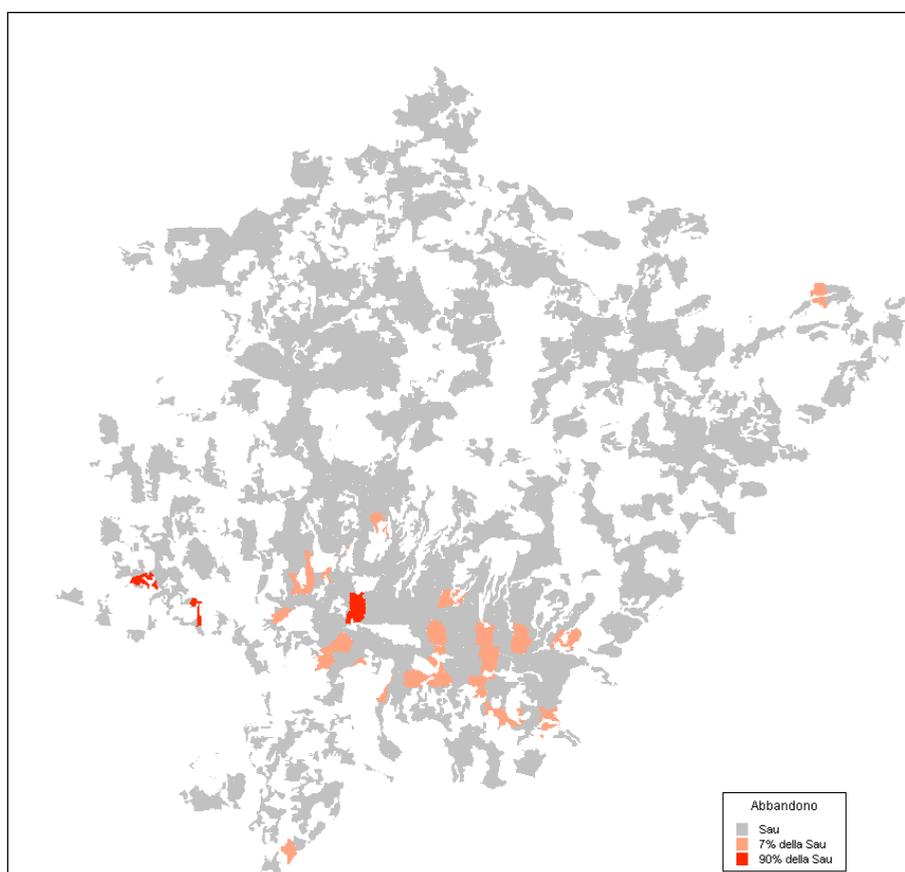


Figura 4. Contrazione della superficie agricola utilizzata a causa dell'abbandono.

terreno non coltivato si concentri esclusivamente nella parte di pianura, rappresentandone il 2% della Sau.

Focalizzando l'attenzione su questo ultimo dato, è possibile, attraverso il sistema informativo territoriale, visualizzare e localizzare le zone soggette a rischio di abbandono della produzione agricola (Figura 4).

L'informazione georeferenziata costituisce un dato strategico per il decisore pubblico, il quale ha la possibilità di programmare azioni specifiche per limitare gli eventuali danni causati dall'abbandono dei territori.

L'analisi degli effetti dei nuovi strumenti introdotti con la Riforma della Pac sulla funzione obiettivo aziendale, ovvero sul valore del loro margine lordo, mostra un miglioramento delle prestazioni economiche aziendali ottenute. La tabella 6 riporta il valore della funzione obiettivo in euro per ettaro delle tipologie aziendali considerate nelle diverse simulazioni.

Tabella 6. Effetto delle simulazioni sulle performance economiche aziendali (euro).

	Funzione obiettivo			Euro/ha		
	Base	Sim_1	Sim_2	Base	Sim_1	Sim_2
<i>Az001</i>	78120	96820	103060	183	227	241
<i>Az002</i>	128110	173920	180600	167	227	236
<i>Az003</i>	772590	925200	501790	496	594	322
<i>Az004</i>	427870	562560	565330	352	462	465
<i>Az005</i>	385650	497290	516330	377	486	504
<i>Az006</i>	199250	309330	305530	206	319	315
<i>Az007</i>	449350	695160	697660	217	336	337
<i>Az008</i>	467520	668570	697410	257	367	383
<i>Az009</i>	1416010	1936750	1933510	247	338	337
<i>Az010</i>	1515300	1969900	1960200	330	429	427

Fonte: Nostra elaborazione dati

Dai dati sopra riportati emerge una situazione in cui le performance economiche delle aziende grandi tendono a peggiorare lievemente con l'avvento della Riforma, mentre, con il regime accoppiato, erano quelle che ottenevano migliori risultati. Le analisi sottolineano una situazione critica per la tipologia aziendale *Az003*, che vede fortemente diminuite le proprie performance economiche, passando da un valore ad ettaro della funzione obiettivo di 594 a 322 euro (-66%). Per il decisore pubblico questa informazione, associata alla dislocazione territoriale di questa tipologia aziendale (Figura 5), costituisce un prezioso punto di partenza per poter, ad esempio, predisporre azioni di monitoraggio e sostegno.

L'incremento della zootecnia e il passaggio da una produzione più spiccatamente rivolta ai seminativi COP ad una estensiva, caratterizzata dalle foraggere e dai prati pascoli da destinare all'allevamento, sono le concause che determinano le variazioni positive delle prestazioni economiche delle aziende di pianura e montagna. Infatti, con l'aiuto disaccoppiato l'imprenditore è meno vincolato nelle scelte e può, pertanto, di-

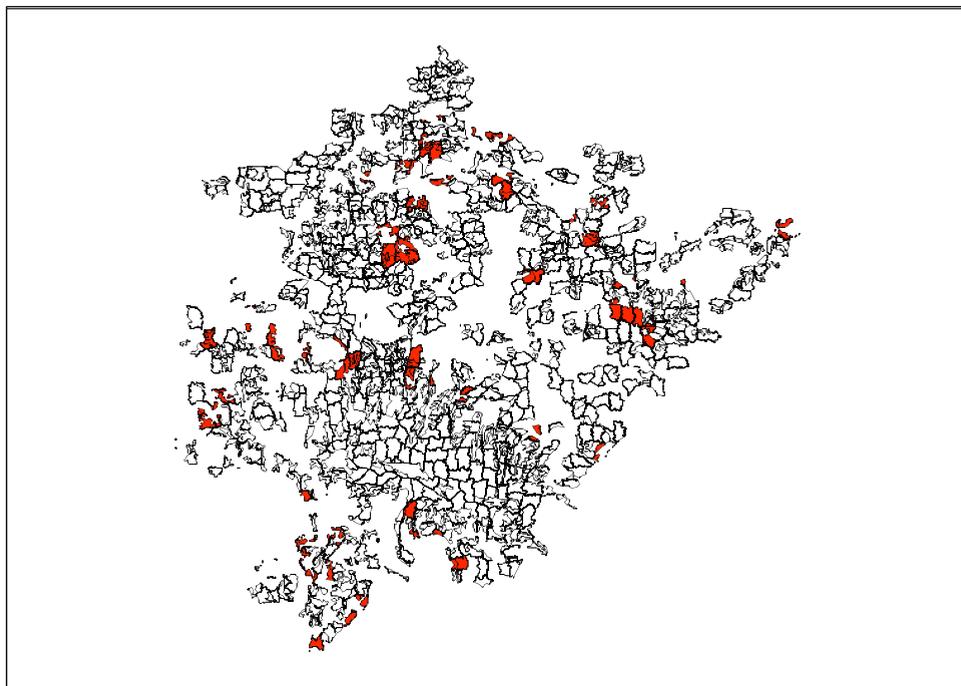


Figura 5. Dislocazione territoriale tipologia aziendale Az003.

reazionare la propria attività in modo più aderente alla domanda del mercato e, contemporaneamente, specializzarsi nelle colture che più si adattano al territorio, ai suoi mezzi ed alle sue capacità. In collina (zona in cui prevalentemente si trova la tipologia Az003), invece, la generale contrazione del comparto zootecnico, associata alla diminuzione delle coltivazioni intensive, ha indotto la riduzione dei margini lordi aziendali.

5. CONCLUSIONI

Il modello proposto è stato in grado di recepire, quantificare e localizzare gli effetti imputabili alle differenti situazioni di politica agraria. È stato messo in evidenza come la MTR non comporti il temuto abbandono generalizzato della attività primaria ma induca un riassetto delle superfici a favore delle foraggere rispetto ai seminativi COP (i cui costi variabili sono superiori). Questo effetto si concentra in una zona delimitata, aumentando la percezione del cambiamento dell'aspetto paesaggistico del Mugello.

L'ipotesi di considerare una sola azienda per foglio di mappa, sebbene abbia ridotto il livello informativo a disposizione, ha permesso di analizzare oltre il 60% della SAU del Mugello. D'altra parte, la carenza strutturale della informazione catastale a disposizione è tale da imporre necessariamente una scelta di questo tipo.

Con il modello proposto, oltre a indicare una via per fondere ed utilizzare informazioni georeferenziate di tipo diverso, si è posta l'attenzione sulla necessità e l'im-

portanza delle fonti catastali anche in sede di analisi delle politiche e di pianificazione territoriale. In questo senso, con la presentazione del presente modello integrato, si è cercato di dare anche una idea sui possibili indirizzi per un catasto evoluto, utilizzabile anche in sede di pianificazione e monitoraggio territoriale nonché per lo snellimento dell'apparato burocratico della pubblica amministrazione.

In questo senso si dovrebbe necessariamente pensare alla creazione, allo sviluppo e all'aggiornamento dello strumento catastale in chiave georeferenziata.

In aggiunta, la banca dati catastale dovrebbe essere necessariamente interfacciabile con altre banche dati (quali ad esempio quelle Istat, Rica, Agea, ecc.).

Solo in tal modo, infatti, sarebbe possibile rivestire il catasto dell'importante ruolo di fonte attiva, dinamica e funzionale dell'intero contesto territoriale, divenendo non solo strumento di conoscenza passiva del mondo rurale ma anche mezzo di apprendimento delle sue potenzialità funzionali all'utilità economica, sociale ed ambientale.

Un catasto per così dire multifunzionale che costituisca una piattaforma comune a cui connettere le altre banche dati in possesso, al fine di esaltare la duttilità e la flessibilità di questo strumento così importante nella fase di simulazione e valutazione *ex-ante* ed *ex-post* delle scelte del pubblico decisore.

BIBLIOGRAFIA

- Alampi V., Scozzafava G., (2006), Effetti del disaccoppiamento e della condizionalità su una azienda biologica ed una convenzionale nel Mugello, *Rivista di Economia e diritto agroalimentare*, Firenze University Press, Firenze.
- Angeli L., Carbone A., Severini S., (2000), La riforma della politica dei seminativi nell'accordo di Berlino: una valutazione d'impatto a livello aziendale, *Rivista di politica agraria*, 1.
- Arfini F., (2001), *I modelli di programmazione matematica per l'analisi della Politica agricola comune*, in Anania G. (a cura di), *Valutare gli effetti della Politica agricola comune*, Inea-Studi e Ricerche, Esi, Napoli.
- Arfini F., Donati M., Zuppiroli M., (2005a), *Agrisp: un modello di simulazione regionale per valutare gli effetti per l'Italia di modifiche delle politiche agricole*, in Anania G. (a cura di), *La riforma delle politiche agricole dell'Ue ed il negoziato Wto*, Franco Angeli, Milano.
- Arfini F. (a cura di) (2005b), *Modelling agricultural policies: state of the art and new challenges*, Monte Università Parma, Parma.
- Bauer S., Kasnakoglu H., (1990), Nonlinear programming models for sector policy analysis, *Economic modelling*, 275-90.
- Bernetti I., (2006), *Modelli di valutazione ambientale*, in Menghini S. (a cura di), *Risorse naturali e ambiente*, AdArnum, Franco Angeli editore.
- Bernetti I., Fagarazzi C., (2002), L'impiego dei modelli multicriteriali geografici nella pianificazione territoriale, *Aestimum* dicembre 41: 1-26.
- Bernetti I., Marangon F., Rosato P. (a cura di) (1996), Metodi e applicazioni dell'analisi multicriteriale nel settore agro-forestale e ambientale, *Atti del seminario di studi SIDEA*, Venezia.

- Casini L. (2001), *Qualità della vita e territorio rurale*, in Iacoponi L. (a cura di), *La bioregione. Verso l'integrazione dei processi socioeconomici e ecosistemici nelle comunità locali*, Pisa, ETS.
- Casini L. (2003), Multifunzionalità e riforma della Politica Agricola Comune, *Rivista di Nuovo Diritto Agrario*, n.1/2003: 17-36, Roma, Editrice Monteverde.
- Casini L., Bernetti I., Fagarazzi C. (2004), La pianificazione del territorio attraverso l'impiego di modelli multicriteriali geografici, *Atti del Convegno: "Metodi di indagine e di analisi per le politiche agricole"*, Pisa.
- Casini L. (2005), Riforma della PAC e multifunzionalità: l'agricoltura tra nuove sfide e nuove opportunità, *Rivista di Economia Agraria* 60 (2): 185-461, Bologna, Il Mulino.
- Cembali A., Cosentino V., De Angelis L., De Benedictis M., Gaudio M. (1978), Analisi economica degli investimenti nell'azienda agraria: un'applicazione della programmazione lineare a numeri interi, *Rivista di Economia Agraria* 33(2): 295-322, Bologna, Il Mulino.
- Commissione Europea (2002), Revisione intermedia della politica agricola comune, COM(2002)394, Bruxelles.
- Commissione Europea (2003), Regolamento (CE) n. 1782/2003 del Consiglio, GU-CE L 270, Bruxelles.
- Commissione Europea (2003). Riforma della Pac: analisi di impatto delle proposte di revisione intermedia, Bruxelles.
- Cortigiani R., Severini S. (2005), La trasferibilità via mercato dei titoli all'aiuto nel regime di pagamento unico, *Rivista di Economia e diritto agroalimentare*, Firenze University Press, Firenze.
- De Benedictis M., Cosentino V. (1979), *Economia dell'azienda agraria*, Il Mulino, Bologna.
- Giacomini C., Arfini F. (1993), *Presupposti metodologici e applicativi della programmazione lineare*, in Giacomini C. (a cura di), *Metodologie per la programmazione in agricoltura*, pagg. 63-111, INEA, Bologna, Il Mulino.
- Hazell P.B., Norton R.D. (1986), *Mathematical Programming for Economic Analysis in Agriculture*, New York, McMillian Publishing Company.
- Henke R. (a cura di) (2004), *Verso il riconoscimento di una agricoltura multifunzionale*, INEA, Roma.
- Howitt R.E. (1995), Positive Mathematical Programming, *American journal of agricultural economics*, 77: 329-342.
- Istat (2001), V Censimento Generale dell'Agricoltura, Roma.
- Malczewski J. (2004), Gis-based land-use suitability analysis: a critical overview, *Progress in Planning*, 62: 3-65, Elsevier.
- Malczewsky J., Aspila C., Chapman T., Flegel C., Walters D., Shrubsole D. (2002), *GIS-based multiple criteria evaluation using the ordered weigh averaging (OWA) operators: a pilot project for watershed management*, Mimeo.
- Marone E., Alampi Sottini V., Riccioli F., Scozzafava G. (2008), *Le variazioni del territorio rurale e le diverse tipologie di imprenditore agricolo: un caso di studio*, Economia e Diritto Agroalimentare, n.1.

- Ministero Politiche Agricole e Forestali (2005), *Condizionalità: un nuovo rapporto tra agricoltura, ambiente e società*, Caserta, Società Editrice Imago Media.
- Paris Q., Howitt R.E. (1998), An analysis of ill-posed production problems using maximum entropy, *American journal of agricultural economics*, 80: 124-138.
- Paris Q. (1991), *Programmazione lineare, un'interpretazione economica*, Bologna, Il Mulino.
- Paris Q., Arfini F. (2000), Funzioni di costo di frontiera, auto-selezione, rischio di prezzo Pmp e Agenda 2000, *Rivista di economia agraria*, 55 (2): 211-242.
- Romano D. (2006), Le problematiche valutative delle risorse naturali e ambientali, in Menghini S. (a cura di), *Risorse naturali e ambiente*, AdArnum, Franco Angeli.
- Severini S. (1998), La riforma della politica dei seminativi: una valutazione di impatto su un gruppo di aziende rappresentative dell'Italia centrale, *Rivista di economia agraria*, 1-2.
- Witzke H.P., Britz W., (1998), A maximum entropy approach to the calibration of highly differentiated demand system, *Capri working paper*: 98-106, University of Bonn.
- <<http://www.artea.it/>>.
- <<http://www.inea.it/>>.
- <<http://www.ismea.it/>>.
- <<http://www.politicheagricole.it/>>.