

DETERMINAZIONE ATTRAVERSO TECNICHE GIS DELLA GIACITURA DEI FILARI DI VIGNETO: UNA APPLICAZIONE PER L'AREA DEL CHIANTI

Fabio LUCCHESI (*), Fabio NARDINI (*), Ilaria TABARRANI (*), Massimo TOFANELLI (*)¹

(*) Laboratorio per la Rappresentazione Identitaria e Statutaria del Territorio (LARIST), Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio, Università di Firenze (DUPT), via Cavour, 36, EMPOLI (FI), tel 0571/757886, fax 0571/757832, e-mail larist@unifi.it

Riassunto

Il contributo presenta la metodologia e gli esiti di una ricognizione dei vigneti della regione del Chianti. La ricerca ha costruito gli elementi essenziali di un Sistema Informativo Geografico potenzialmente utile per monitorare le dinamiche di cambiamento e metterle in relazione con principi di sostenibilità ambientale e paesaggistica.

Abstract

In this paper we describe the methodology and the results of a vineyard survey in the Chianti area (Tuscany). The research has built essential elements of a Geographical Information System potentially useful to measure and relate changes with principles of environment and landscape sustainability.

1. Tema e contesto della ricerca

Il contributo presenta alcuni esiti di un lavoro di ricerca applicato alla regione del Chianti¹ commissionato congiuntamente alla Università di Firenze dalle amministrazioni comunali e dal consorzio Eurochianti e finanziato su fondi *Leader Plus*. Il lavoro, intitolato “Carta per la gestione sostenibile del territorio in agricoltura” ha prodotto una ricognizione conoscitiva dei caratteri paesaggistici e agronomici del territorio chiantigiano finalizzata a individuare strumenti per una gestione sostenibile del territorio agrario e guidare le trasformazioni del paesaggio in continuità con la sua identità storica. La ricerca si è svolta a partire dal settembre 2005 e si è conclusa nel dicembre 2006ⁱⁱ. La direzione scientifica della ricerca è stata affidata al Prof. Paolo Baldeschi del Dipartimento di Urbanistica e Pianificazione del Territorio dell’Università di Firenze (DUPT); i gruppi di ricerca coinvolti sono stati due: il primo, applicato ai temi della sostenibilità ambientale, e in particolare alla valutazione del rischio erosivo connesso alla scelte di sistemazione viticola, è stato coordinato dal Prof. Camillo Zanchi del Dipartimento di Scienze Agronomiche e Gestione del Territorio Agro-Forestale dell’Università di Firenze. Il secondo, dedicato al riconoscimento e alla descrizione della identità del paesaggio chiantigiano, è stato costituito presso il LARIST, un laboratorio di ricerca attivo presso il DUPT e dedicato alla sperimentazione e al perfezionamento di metodi e tecniche di rappresentazione del territorio finalizzate al riconoscimento, alla evidenziazione e alla valorizzazione dei suoi caratteri di identità. Il contributo riferisce di un risultato del lavoro di questo secondo gruppo e della metodologia messa a punto per ottenerlo.

La questione affrontata da contributo riguarda la valutazione delle relazioni di giacitura tra le sistemazioni dei vigneti e le condizioni morfologiche del suolo. Le colture viticole collinari hanno subito negli ultimi anni trasformazioni profonde, non solo per quanto riguarda le tecniche agronomiche, ma anche dal punto di vista delle conseguenze sulla immagine paesaggistica della

¹ Il contributo e i suoi esiti conoscitivi sono frutto del lavoro e della responsabilità congiunta di tutti gli autori. In particolare Fabio Lucchesi ha redatto il capitolo 1; Fabio Nardini ha redatto il capitolo 2.3; Ilaria Tabarrani ha redatto il capitolo 2.2; Massimo Tofanelli ha redatto il capitolo 2.1.

nuova organizzazione del mosaico colturale. Queste trasformazioni possono essere sintetizzate in due tendenze generali. La prima tendenza riguarda la progressiva specializzazione dei coltivi. Le sistemazioni tradizionali, caratteristiche della economia agraria mezzadrileⁱⁱⁱ, sono caratterizzate da una alternanza delle specie coltivate negli appezzamenti agricoli; le singole unità coltivate a vigneto, o a oliveto, sono molto poco estese e disposte in mosaici a trama molto fitta. Le sistemazioni contemporanee tendono viceversa ad aumentare la dimensione degli appezzamenti ed escludono la promiscuità delle colture. La seconda tendenza riguarda la trasformazione della direzione di impianto dei filari di vigneto rispetto alla direzione della massima pendenza del versante. Le sistemazioni collinari tradizionali, adeguate alle tecniche manuali di coltivazione, dispongono i filari di vite lungo le isoipse in una sistemazione detta *a girapoggio*; in alcuni casi, quando i valori di pendenza rendono difficile la coltivazione, i filari sono sistemati in sistemazioni terrazzate. Le trasformazioni conseguenti alla meccanizzazione delle lavorazioni hanno progressivamente sostituito le sistemazioni *a girapoggio* con sistemazioni *a rittochino*, vale a dire con i filari disposti secondo le linee di massima pendenza del terreno. Una simile giacitura consente un buon livello di meccanizzazione, ma non ostacola il ruscellamento delle acque meteoriche, e di conseguenza amplifica i fenomeni naturali di erosione. Alcuni bilanci quantitativi recentemente realizzati (Zanchi, 2005) dimostrano come la progressiva sostituzione delle sistemazioni, anche terrazzate, *a girapoggio* con sistemazioni *a rittochino* faccia risultare assetti agrari difficilmente sostenibili nel lungo e medio periodo. Da un altro punto di vista le trasformazioni nelle sistemazioni colturali e degli allineamenti nei filari hanno conseguenze importanti nell'immagine paesaggistica dei luoghi: le geometrie nitide e rigide del *rittochino* vanno progressivamente a sostituire le linee organiche del *girapoggio*, con conseguenze sulla qualità percettiva dei luoghi non sempre semplici da interpretare (Monacci e Lucchesi 2007). Per questi motivi il gruppo di ricerca applicato ai temi della valutazione della qualità paesaggistica e delle dinamiche della sua trasformazione ha ritenuto utile lo sforzo di stimare con sufficiente precisione le condizioni di giacitura nelle sistemazioni viticole attuali del Chianti^{iv}.

2. Metodologia

Le operazioni di ricerca si sono succedute secondo fasi distinte: in un primo momento si è provveduto alla costruzione dell'informazione topografica e tematica utile per la valutazione delle condizioni di giacitura di filari dei vigneti (vedi *infra* 2.1). In una fase successiva tale informazione è stata elaborata verso due direzioni: da una parte è stata usata per una rappresentazione grafica espressiva della valenza paesaggistica delle diverse condizioni di giacitura (2.2); dall'altra è stata analiticamente elaborata per ottenere una valutazione quantitativa rigorosa delle diverse condizioni di giacitura e della loro distribuzione nella regione (2.3).

2.1 Delineazione delle “unità vitate” e computo dell’azimut della direzione dei filari

In primo luogo è stato evidentemente necessario delineare le unità minime di rilevazione cui attribuire la valutazione di giacitura della sistemazione agraria. Tale unità minima è stata individuata nella “unità vitata”, ossia nell'appezzamento di terreno dedicato alla coltura della vite in cui sia leggibile una coerenza e uniformità nell'allineamento dei filari^v. La prima fonte informativa utilizzata a questo scopo è stata la Carta Tecnica Regionale della Toscana 1/10000 in formato numerico, la quale, in generale, può essere ritenuta un prodotto di buona qualità, o addirittura di qualità eccellente se comparato a prodotti analoghi nel nostro paese. Tuttavia l'informazione relativa alla estensione e alla morfologia dei vigneti contenuta nella CTR era evidentemente insufficiente per la definizione richiesta dallo studio. È stata dunque commissionata alla società Etruria Telematica (SI) la predisposizione di una copertura originale di uso del suolo. La società senese ha realizzato il prodotto richiesto integrando le informazioni già disponibili nella CTR, realizzata nella seconda metà degli anni '90, con operazioni di fotointerpretazione condotte su voli più recenti. Il confronto tra le due soglie temporali ha messo in luce l'eccezionale velocità delle trasformazioni degli assetti agrari nella regione, sia per quanto riguarda la sostituzione tra le diverse

colture, sia, soprattutto, nelle variazioni del mosaico dei coltivi; questa consapevolezza ha convinto il gruppo di lavoro a rivedere la copertura *land cover* in modo da farla corrispondere ad una soglia temporale certa e univoca. La revisione è stata condotta sui rilievi AIMA del 2002. La seconda operazione di perfezionamento della copertura di uso del suolo ha portato alla vera e propria delineazione delle geometrie delle “unità vitate”. I criteri convenzionali della ricostruzione dell’uso del suolo attraverso fotointerpretazione non possono descrivere con la chiarezza desiderata le misure del mosaico dei diversi appezzamenti e i caratteri morfologici dell’organizzazione dei vigneti^{vi}; le informazioni geometriche disponibili nella copertura *land cover* sono state pertanto riviste, ritagliando i poligoni di vigneto in singole “unità vitate”.

Per ogni unità vitata è stato delineato un elemento lineare parallelo all’orientamento dei filari di vite; il vettore è stato trascritto^{vii} attraverso l’interpretazione del materiale aerofotografico^{viii}. Successivamente ad ogni vettore è stato associato in tabella il proprio valore di azimut^{ix}. Una successiva operazione di *join* spaziale ha trasferito tale valore al poligono corrispondente; in questo modo ciascuna “unità vitata” è stata associata al valore di azimut corrispondente all’allineamento dei filari.

I materiali del quadro conoscitivo realizzati per lo svolgimento della ricerca comprendevano anche un modello della superficie del terreno – di risoluzione 10 ml – ottenuto attraverso l’interpolazione delle informazioni altimetriche contenute nella CTR, opportunamente corrette da errori materiali e depurati da punti altimetrici localizzati su opere artificiali (ponti, strade in rilevato, ecc.). Da tale modello è stata derivata una serie di tematismi di carattere morfologico (clivometria, esposizione dei versanti) ed energetico (irradiazione solare^x). Tale disponibilità ha quindi permesso di associare ad ogni poligono di “unità vitata” i valori medi di ciascuna delle griglie valutate^{xi}.

Il risultato conclusivo di questa serie di operazioni è una copertura poligonale che raccoglie le geometrie delle singole “unità vitate” e le associa ad una serie di dati tabellari che registrano: altitudine media (ml), pendenza media (percentuale), esposizione media (gradi), energia solare irradiata media (kWh/mq), azimut dell’allineamento dei filari (gradi).



Figura 1 – Le trame dei vigneti (estratto dalla serie cartografica “Carta della descrizione del paesaggio”; scala di restituzione 1/25000)

2.2 Rappresentazione grafica delle condizioni di giacitura

Un esito non secondario – almeno per la sensibilità del gruppo di ricerca – della disponibilità del valore di direzione dei filari è stata la possibilità di utilizzare tale valore per la vestizione cartografica delle “unità vitate” in vista della realizzazione di una rappresentazione grafica

espressiva della valenza paesaggistica delle diverse condizioni di giacitura. Alcuni *software* GIS commerciali recentemente disponibili hanno superato i forti limiti di capacità nella rappresentazione grafica che li caratterizzavano fino a un recente passato e possono essere oggi considerati strumenti efficienti e completi anche da questo punto di vista. In ambiente ESRI ArcGIS è stato dunque compilato un *layer file* (*lyr*) che fa corrispondere alla diversa direzione dei filari una diversa inclinazione del retino di campitura (*line fill symbol*). Muovendosi nelle possibilità concesse dal *software* è stato inoltre possibile associare alle linee del *pattern* grafico una simbologia complessa che allude al *pattern* visivo dell'allineamento dei filari di vite. La rappresentazione cartografica conclusiva utilizza infine un lumeggiamento (*hillshade*) ottenuto per derivazione dal Modello Digitale del Terreno, con lo scopo di evidenziare le condizioni di relazione tra l'allineamento dei filari di vite e le forme del suolo. Il risultato di questa operazione di *editing* cartografico ha consentito la produzione di cartografie particolarmente espressive per quanto riguarda la descrizione del mosaico dei coltivi e degli allineamenti delle colture viticole^{xii}.

2.3 Valutazione dell'indice di giacitura dei filari di vigneto

Il rapporto di giacitura dei filari corrisponde all'angolo compreso tra la direzione del filare e la direzione della massima pendenza del versante: quando l'angolo è nullo la direzione del filare e direzione della massima pendenza coincidono e la sistemazione può definirsi perfettamente a *rittochino*; quando le due direzioni sono perpendicolari l'angolo tra le due direzioni è massimo e l'allineamento dei filari tende a coincidere con le curve di livello, in una sistemazione perfettamente a *girapoggio*.

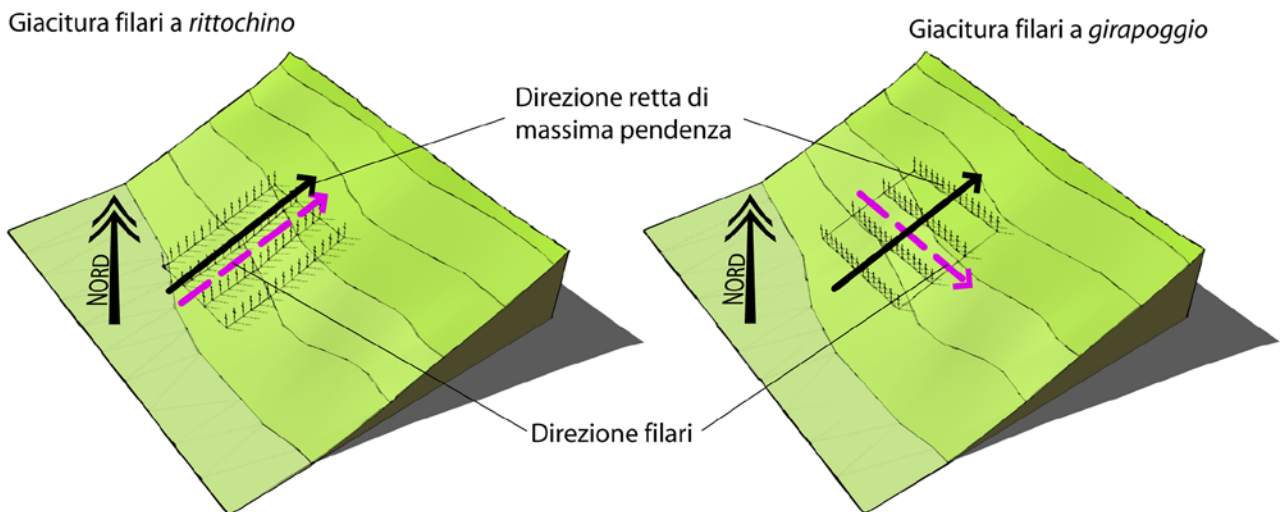


Figura 3 – Sistemazioni a “rittochino” e sistemazioni a “girapoggio”

D'altra parte la direzione di massima della pendice può essere immaginata come la direzione della esposizione del suolo (*Aspect*). È dunque possibile formalizzare una procedura di computo di tale rapporto definendo una nuova grandezza – *indice di giacitura* (**Ig**) – come il valore corrispondente al coseno della differenza tra Azimut della retta di massima pendenza della unità vitata (**Uv**) (che corrisponde al valore di *Aspect* anche se con senso opposto) e Azimut della direzione dei filari dell'**Uv**. Visto poi che l'**Ig** valuta il rapporto tra le direzioni e quindi non tiene conto del verso degli Azimut si può considerare il valore assoluto del coseno dell'angolo formato dalle due direzioni; in formula:

$$I_g = | \cos [\text{Aspect} (U_v) - \text{AzimutFilari}(U_v)] |$$

Il campo di esistenza della funzione è $0 \leq I_g \leq 1$. L'indice così ottenuto fornisce una indicazione univoca: se I_g tende a 1, allora l'Unità vitata ha i filari disposti a *rittochino*, se invece tende a 0, allora la giacitura dei filari dell'Uv è disposta a *girapoggio*.

Non dovrebbe essere necessario precisare che l'attribuzione ad una "unità vitata" di un I_g alto non può essere fatta coincidere con una condizione di rischio di erosione. Un vigneto con i filari allineati perpendicolarmente alle curve di livello avrà sempre un I_g tendente a 1, anche in condizioni di acclività lieve. Alla valutazione del valore di erosione, infatti, debbono concorrere altri dati, quali la piovosità locale, le caratteristiche meccaniche del suolo, pendenza e la lunghezza dell'unità vitata lungo la pendice, la natura pedologica del suolo, e così via. I_g , di per sé, è esclusivamente un indice geometrico, anche se pare possibile un suo uso nella messa a punto della modellistica utilizzata per la valutazione del rischio di erosione.

Attraverso l'applicazione della metodo sopra presentato, l'indice di giacitura è stato quindi calcolato per ciascuna unità vitata. Di seguito verranno presentati alcuni dati desumibili attraverso semplici elaborazioni statistiche dei contenuti informativi della copertura poligonale dedicata alla descrizione dei vigneti.

3. Esiti

Per quanto ammesso poco sopra, una classificazione della giacitura dei filari di vigneto è una questione di grado, potendo I_g variare senza soluzioni di continuità tra i due limiti estremi. L'andamento della distribuzione delle unità vitate per valore di I_g è visibile in Figura 4; come evidenziato dal grafico, ripido per valori compresi tra 1 e 0,5, tendenzialmente piatto per valori compresi tra 0,5 e 0, è possibile utilizzare una soluzione di continuità tra le sistemazioni estreme intorno a un valore di I_g pari a 0,5. Questa demarcazione è stata utilizzata per la compilazione della tabella di Figura 5, che computa il dato riassuntivo della rilevazione. Sono state considerate sistemazioni a *girapoggio* quelle con $I_g < 0,5$; sono state considerate sistemazioni a *rittochino* quelle con $I_g > 0,5$.

Il computo sembra segnalare le sistemazioni a girapoggio come un relitto delle sistemazioni tradizionali, essendo presenti ormai solo per un decimo del totale delle "unità vitate" del Chianti.

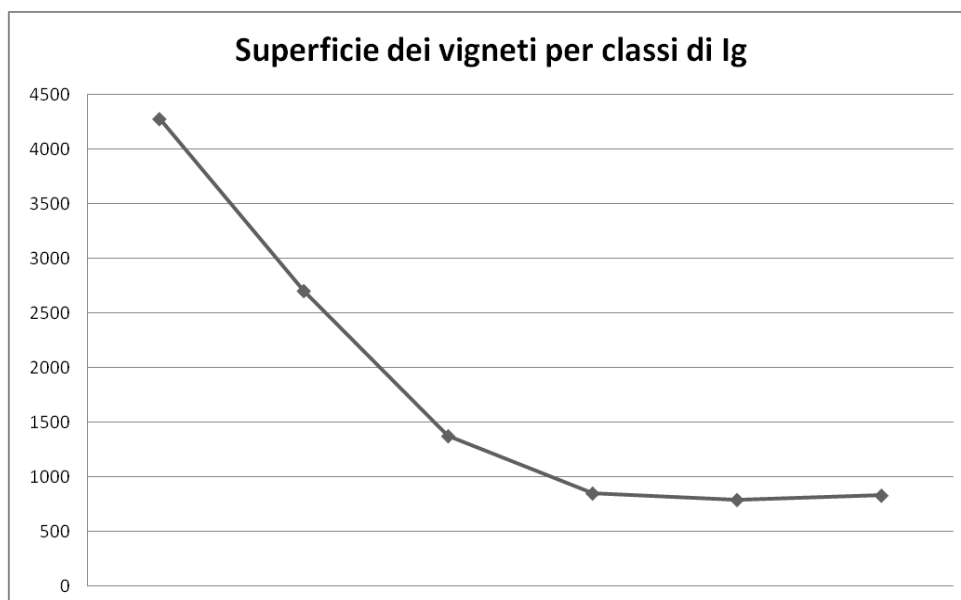


Figura 4 – Superficie dei vigneti per classi di I_g

Superficie Territoriale (ST) (ha)	88609	
Superficie Agricola Utile (SAU) (ha)	33729	
Superficie a Vigneto (SV) (ha)	10827	
SV/SAU (%)	32,1	
SV per giacitura (ha)	925	9902
SV per giacitura/SV (%)	10,4	89,6
	girapoggio (G)	rittochino (R)

Figura 5 – Estensione delle superfici a vigneto per giacitura

clivometria	0÷10%		10÷15%		15÷20%		20÷25%		25÷30%		30÷35%		>35%	
ST	34390		25731		16970		7795		2919		731		70	
SAU	18620		10724		3631		674		75		2		0	
SAU/ST %	54,14		41,67		21,39		8,64		2,56		0,3		0	
SV	6038		3826		870		88		3		0,1		0	
SV/SAU %	32,5		35,7		24,0		13,0		4,3		2,9		0	
	466	5572	328	3498	112	758	18	70	0,6	2	0,1	0	0	0
	7,7	92,2	8,5	91,42	12,8	87,1	25,0	79,5	33,3	66,7	100	0	0	0
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R

Figura 6 – Distribuzione dei tipi di sistemazione per classi di pendenza

Le informazioni disponibili hanno reso possibile anche una valutazione della distribuzioni delle diverse sistemazioni per classi di pendenze. Il risultato, leggibile nella tabella di Figura 6, evidenzia come il rapporto tra sistemazioni a *rittochino* e sistemazioni a *girapoggio* migliori progressivamente a vantaggio di queste ultime man mano che le pendici si fanno più acclivi. Ciò, evidentemente, conferma che esiste una consapevolezza diffusa dell'altissimo rischio erosivo della combinazione tra elevate pendenze e orditura dei filari nella direzione della massima pendenza del versante.

irradiazione solare	0 ÷ 1000 kWa/mq		1000 ÷ 1100 kWa/mq		1100 ÷ 1200 kWa/mq		1200 ÷ 1300 kWa/mq		1200 ÷ 1300 kWa/mq	
ST	3182		10009		26572		38040		10804	
SAU	124		2139		11004		17778		2682	
SAU/ST %	3,89		21,37		41,41		46,73		24,82	
SV	21		589		3185		6043		986	
SV/ST %	16,9		27,5		28,9		34,0		36,8	
	3	18	67	522	196	2989	478	5565	119	867
	14,3	85,7	11,4	88,6	8,0	91,9	7,90	92,1	12,0	87,9
	G	R	G	R	G	R	G	R	G	R

Figura 7 – Distribuzione dei tipi di sistemazione per classi di irradiazione solare

L'interpretazione dei dati ripartiti per classi di irradiazione solare merita una valutazione più attenta. La debole utilizzazione agricola della fascia che riceve la maggiore quantità di energia è motivata dalla relazione tra irradiazione solare e acclività. I suoli maggiormente colpiti dai raggi solari con maggiore efficienza energetica sono quelli a clivometria maggiore, ciò che li rende meno disponibili per i coltivi. Per il resto la ripartizione conferma quando era ragionevole ritenere, ovvero che il vigneto prevale nelle zone micro-climaticamente più favorevoli; i dati sulla ripartizione tra le diverse sistemazioni del vigneto nelle diverse fasce non sembrano per altro particolarmente significativi.

Gli elementi raccolti definiscono un quadro descrittivo utili per interpretare alcuni elementi essenziali delle condizioni della coltura viticola nel Chianti. Si tratta di una quantità ingente di dati che può rappresentare un elemento rilevante – almeno a giudizio di chi scrive – in vista della costituzione di un Sistema Informativo espressamente dedicato al miglioramento della organizzazione produttiva dei vigneti, per monitorare le dinamiche di cambiamento e metterle in relazione con principi di sostenibilità ambientale e paesaggistica preliminarmente condivisi dalla comunità dei produttori e degli abitanti.

Riferimenti bibliografici

- Autorità di Bacino dell'Arno (2006), *Linee guida per la gestione sostenibile dei vigneti collinari*, Mediateca Regionale Toscana, Firenze
- Baldeschi, P. (2003), "Un progetto per la tutela del paesaggio storico chiantigiano: metodologia e risultati" *Ri-Vista. Ricerche per la progettazione del paesaggio*, 0, luglio/dicembre 2003
- Fu, P. (2000) "A geometric solar radiation model with applications in Landscape ecology" PhD Thesis, Department of Geography, University of Kansas, Lawrence Kansas
- Jeness, J. (2005), *Distance/Azimuth Tools (dist_az_tools.avx) extension for ArcView 3.x (v. 1.6)*, Jenness Enterprises. Disponibile in: http://www.jennessent.com/arcview/distance_azimuth.htm.
- Jeness, J. (2006), *Surface Tools (surf_tools.avx) extension for ArcView 3.x (v. 1.6a)*, Jenness Enterprises. Disponibile in: http://www.jennessent.com/arcview/surface_tools.htm.
- Lucchesi, F. (2005), *Il territorio, il codice, la rappresentazione. Il disegno dello statuto dei luoghi*, Firenze University Press, Firenze
- Magnaghi, A. (2005) (a cura di), *La rappresentazione identitaria del territorio. Atlanti, codici, figure, paradigmi per il progetto locale*, Alinea, Firenze
- Monacci, F., Lucchesi, F. (2007), "La valutazione di preferenze paesaggistiche attraverso la comparazione di indici quantitativi", in *Aestimum*, Atti del XXXVI Incontro CeSET
- Zanchi, C. (2005), "La sostenibilità del paesaggio agrario", in Baldeschi P. (a cura di), *Il paesaggio agrario del Montalbano. Identità, sostenibilità, società locale*, Passigli, Firenze

ⁱ La ricerca ha avuto come oggetto i Comuni di Barberino Val d'Elsa, Castellina in Chianti, Castelnuovo Berardenga, Gaiole in Chianti, Greve in Chianti, S. Casciano in Val di Pesa, Tavarnelle in Val di Pesa, Radda in Chianti. La superficie complessiva degli 8 comuni è di 746 kmq; la ricerca si è occupata essenzialmente della organizzazione insediativa e della superficie agricola (per una estensione pari a 337 kmq), e non ha fatto riferimento alla organizzazione del bosco se non per quanto riguarda il ruolo delle superfici forestali nella definizione dei quadri paesaggistici.

ⁱⁱ Gli esiti della ricerca sono stati presentati pubblicamente in diverse occasioni: in particolare è possibile citare: presentazione al seminario "Paesaggio e viticoltura: il futuro del Chianti Classico" (Firenze, Stazione Leopolda, 20-21 febbraio 2007); convegno "La carta per l'uso sostenibile del territorio rurale del Chianti" (Certosa di Pontignano (SI), 5 aprile 2007); IX Rassegna dell'Innovazione nella Pubblica Amministrazione "Dire & Fare" (Carrara, Carrara Fiere 15/18 novembre 2006.). In questa ultima circostanza la ricerca ha conseguito l'Oscar dell'Innovazione nella categoria "Sostenibilità ambientale".

ⁱⁱⁱ Come è noto l'immagine tradizionale della campagna toscana è profondamente legata alla organizzazione produttiva caratteristica della conduzione mezzadrile. Questa struttura economica trovava il suo centro nella villa fattoria e le sue appendici nei poderi connessi sui quali vivevano il mezzadro e la sua famiglia, cui era demandata la gestione e l'organizzazione del podere. In forza del contratto di mezzadria, il proprietario si impegnava a cedere la casa e la terra ricevendo in cambio, la metà del raccolto e la resa di vari servizi. Con l'obiettivo di massimizzare la produzione della terra il mezzadro sfruttava ogni singolo appezzamento disponibile, disboscando, spietrando, spianando, terrazzando e colmando. D'altra parte il carattere di sussistenza di questa economia agricola comportava l'autosufficienza produttiva del podere, che non poteva specializzarsi in una coltura, ma doveva garantire la disponibilità di prodotti diversi: grano, vino, olio, legna da ardere, foraggio, e così via; il paesaggio dell'agricoltura mezzadrile era perciò caratterizzato dalle trame fitte della coltura promiscua, organizzate da stradelli, viali di cipressi, alberature isolate, ruscelli, canalette, siepi.

^{iv} Il tema centrale dell'indagine riguarda dunque la valutazione di sostenibilità ambientale e paesaggistica delle direzioni del cambiamento delle tecniche agronomiche. Vale a dire che le sistemazioni a rittochino dei filari di vite, pur corrispondendo a un principio di ottimizzazione della organizzazione produttiva, debbono essere giudicate, almeno in certe condizioni, insostenibili dal punto di vista della capacità delle sistemazioni agrarie di contenere i fenomeni erosivi (Zanchi 2005). Questa considerazione, tuttavia, non deve essere confusa con un generico appello al completo ripristino delle sistemazioni tradizionali. Una simile istanza dovrebbe infatti essere valutata altrettanto insostenibile da un punto di vista economico e sociale. Appare più fertile una direzione di indagine che cerchi di mettere in evidenza, esplorando

e valutando criticamente le trasformazioni recenti, alcune pratiche di sistemazione idraulico-agraria che possano essere proposte alla comunità degli imprenditori agricoli come buoni esempi, tali da far innescare fenomeni imitativi virtuosi. Nel corso delle operazioni di ricerca le attività di ricognizione sul campo hanno rilevato alcune sistemazioni idraulico-agrarie recenti particolarmente interessanti da questo punto di vista. In alcuni casi la pendice viene organizzata attraverso ripiani disposti parallelamente alle curve di livello, con l'accortezza di raccordare i terrazzi in modo rendere possibile la meccanizzazione delle attività agricole. Si tratta dunque di una reinterpretazione contemporanea della sistemazione tradizionale del terrazzamento, da cui mutua la capacità di controllo dei fenomeni erosivi pur contenendo i problemi legati ai costi di realizzazione e di gestione; si confronti anche (Autorità di Bacino dell'Arno 2006).

^v Si consideri che la locuzione “unità vitata” è utilizzata nel contributo in un senso diverso rispetto alla definizione codificata nel “Regolamento per la disciplina dell'iscrizione delle superfici vitate agli albi dei vigneti per vini a denominazione di origine (DO) e agli elenchi delle vigne per vini ad indicazione geografica tipica (IGT) e per l'aggiornamento e la tenuta degli albi e degli elenchi” (Bollettino Ufficiale della Regione Toscana, n. 40, 3/10/2003), laddove “*Per unità vitata (UV) s'intende una superficie continua coltivata a vite che ricade su una sola particella catastale e che è omogenea per le seguenti caratteristiche: tipo di possesso, destinazione produttiva, intesa come uva da vino o uva da tavola, tipo di coltura, forma di allevamento, sesto di impianto, età dell'impianto ed, eventualmente, vitigno se esattamente localizzato in modo da consentirne l'individuazione grafica*”.

^{vi} I poligoni di rilevazione di *land cover* delineano porzioni di suolo omogenee sotto la specie dell'uso, senza poter evidenziare l'articolazione della partizione colturale; vale a dire che il poligono di un singolo vigneto accorpa molto spesso più ambiti diversi per allineamento dei filari, ossia, nei termini che abbiamo deciso di usare, accorpa più “unità vitate”.

^{vii} È evidente che per il rilievo della *direzione* dell'allineamento il verso di delineazione del vettore corrispondente all'allineamento dei filari non è rilevante. Valori di azimuth che differiscono di 180° corrispondono pertanto alla stessa direzione.

^{viii} In questa fase l'interpretazione della copertura AIMA 2002 è stata integrata attraverso la comparazione con quanto leggibile sulla copertura Italia 2000 (Compagnia Generale delle Riprese Aeree di Parma e Ministero dell'Ambiente); il rilievo del 2000, a colori, ha facilitato il riconoscimento della direzione di impianto dei filari.

^{ix} Questa operazione è stata compiuta attraverso lo strumento *Distance/Azimuth Tools*, compilato da Jeff Jenness e reso disponibile dalla Jenness Enterprises come estensione di ESRI ArcView (Jenness 2005).

^x La valutazione della irradiazione solare al suolo è stata valutata attraverso l'algoritmo *Solar Radiation Analysis*, sviluppato da P. Fu e P.M. Rich e attualmente disponibile negli strumenti di analisi raster dell'ambiente ESRI ArcGIS. Lo strumento, sulla base di un modello di valutazione dell'energia solare irradiata sul terreno (Fu 2000), consente di calcolare l'insolazione che insiste su una porzione di suolo in un determinato intervallo temporale. La ricerca ha calcolato l'energia irradiata nel corso di un anno solare (per la precisione, il 2006) nella regione del Chianti secondo una griglia di passo 40 m. I dati riportati sono espressi in kWh/mq.

^{xi} Questa operazione è stata realizzata attraverso lo strumento *Surface Tools for Points, Lines and Polygons*, compilato da Jeff Jenness e reso disponibile dalla Jenness Enterprises come estensione di ESRI ArcView (Jenness 2006).

^{xii} Gli elaborati cartografici hanno spesso una dimensione pubblica; anche il contesto in cui la ricerca si è svolta ha previsto momenti di confronto con la comunità dei decisori politici e degli imprenditori agricoli. Da questo punto di vista dovrebbe la cartografia dovrebbe essere in grado di garantire una apertura della comunicazione anche a competenze non esperte; la restituzione grafica dovrebbe evitare una formalizzazione troppo astratta, e viceversa affidarsi quanto possibile linguaggi “caldi” capaci di coinvolgere l'attenzione anche di “saperi comuni” (Lucchesi, 2005).